PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

DWUMIESIĘCZNIK WYDAWANY PRZEZ SZEFOSTWO SŁUŻBY SAMOCHODOWEJ MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ



ROK V ZESZYT I

WARSZAWA STYCZEŃ — LUTY 1951

Konto czekowe Powszechnej Kasy Oszczędności Warszawa I – 9100
Centralny Kolportaż Wyd. MON „Prasa Wojskowa"

ADRES REDAKCJI
WARSZAWA
Al. Niepodległości 218 Pokój 013

ADRES ADMINISTRACJI
WARSZAWA
Centr. Kolportaż „Prasy Wojskowej", ul. Nowowiejska 31

WARUNKI PRENUMERATY

Cena niniejszego zeszytu wraz z przesyłką wynosi w prenumeracie zł 10.–
Wpłaty na konto PKO. Warszawa I – 9100

Szkolenie rozpoczęte: Młodzi Kierowcy WP uczą się mistrzowskiego opanowania nowego sprzętu produkcji radzieckiej.

PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

DWUMIESIĘCZNIK SZEFOSTWA SŁUŻBY SAMOCHODOWEJ MON

ROK V – ZESZYT I **STYCZEŃ – LUTY 1951**

ZESZYT SPECJALNY

T R E Ś Ć

Opracował zespół pod redakcją
mjr inż. Stawiszyńskiego Franciszka i kpt. Wilamowskiego Zbigniewa



GENERALISSIMUS

JÓZEF STALIN

TWÓRCA MOTORYZACJI ARMII RADZIECKIEJ

Od redakcji

Wraz z rozpoczęciem nowego roku wyszkoleniowego przekazujemy Wam koledzy Specjalny Numer Przeglądu Samochodowego poświęcony najnowszej technice radzieckiej.

Zbiegnięcie się tych dwu terminów nie jest rzeczą przypadku.

W roku obecnym szkolenie naszej służby rozszerzy się bowiem tak ilościowo jak i jakościowo. Nie może być i nie będzie żołnierza, podoficera i oficera, który nie byłby objęty szkoleniem.

Wraz z poważnym poszerzeniem zakresu szkolenia stoi przed nami niemniejsze zadanie podniesienia szkolenia na prawdziwie wysoki poziom. Zadanie poznania i opanowania nowej wspaniałej techniki samochodowej produkcji Związku Radzieckiego, w jaką Wojsko nasze jest wyposażone.

Musimy nauczyć naszych podwładnych taktyczno-technicznych danych nowego sprzętu, zastosowania go według najwłaściwszego przeznaczenia, prawidłowej eksploatacji w różnych porach roku i różnych warunkach terenowych, wzorowej pielęgnacji i obsługi technicznej, która przedłuży czas jego służby i zapewni naszemu parkowi stałą sprawność techniczną. Pomocą w tym wielkim zadaniu stojącym przed oficerami i podoficerami naszej służby winien być właśnie Specjalny Numer Przeglądu Samochodowego, zawierający zasadnicze dane z dziedziny budowy i obsługi nowych samochodów.

Nasze szkolenie fachowe nie może być przy tym oderwane od szkolenia politycznego i ideologicznego. Musimy mieć zawsze przed oczyma fakt, że tak wspaniała technika, jaką jest radziecka technika samochodowa, powstać mogła jedynie w kraju, który zrzucił jarzmo kapitalizmu, w kraju wolnym od wyzysku klasy robotniczej, gdzie twórcza myśl techniczna ma możliwości rozwoju w skali nieznanej dotąd w świecie.

W żołnierzy naszej ojczyzny musimy wpajać umiłowanie do wspaniałej techniki radzieckiej, wdzięczność dla wielkiego narodu radzieckiego, który bratersko służy nam swą pomocą również i w dziedzinie umacniania siły naszej służby samochodowej.

Nasze szkolenie fachowe musi być szkoleniem świadomym. Nie wystarczy bowiem jedynie, by żołnierz służby samochodowej był tylko doskonałym specjalistą. Musi on być specjalistą świadomym, wiedzącym dobrze jakim sprawiedliwym celom służą jego umiejętności fachowe, kochającym te cele i gotowym do największych ofiar dla ich realizacji.

Ma to szczególne znaczenie w chwili obecnej, gdy imperializm amerykański jawnie przygotowuje się do rozpętania nowej wojny, gdy niedwuznacznie jako teatr przyszłych działań wojennych stawia on naszą ojczyznę i w tym celu podsyca niemiecki szowinizm bazujący na faszystowskich elementach, gdy organizuje z byłych SS-owców i żołdaków Hitlera nowy Wehrmacht.

Nasze Wojsko Ludowe zrodzone w walce przeciw faszyzmowi hitlerowskiemu, stojące na straży zdobyczy naszego narodu i jego pokojowego budownictwa nowej lepszej przyszłości, jest ważnym ogniwem w potężnym obozie pokoju kierowanym przez Związek Radziecki i Wielkiego Stalina.

Umacniać jego siłę bojową znaczy równocześnie przyczyniać się aktywnie do wielkiej walki wszystkich postępowych ludzi świata o pokój. Umocnimy ją zaś najlepiej opanowawszy mistrzowsko władanie wspaniałym sprzętem technicznym, który dała nam Ojczyzna.

AKADEMIK E. A. CZUDAKOW

Rozwój produkcji samochodów w Związku Radzieckim

Rozwój przemysłu samochodowego w Związku Radzieckim stanowi jedną z najpiękniejszych kart historii industrializacji ZSRR, w szczególności zaś, historii rozwoju radzieckiego przemysłu budowy maszyn.

Wielu ludzi pamięta jeszcze Moskwę lat przedrewolucyjnych, w której sensację wzbudzał rzadko przejeżdżający samochód. Obecnie zaś niemniejszą sensację wzbudziłby widok konnej dorożki. Przykład ten najlepiej ilustruje ogromne zwiększenie ilości samochodów, o jakie wzbogaciła się w okresie władzy radzieckiej Moskwa. Niemniej zwiększyła się również ilość samochodów w innych ośrodkach przemysłowych Związku Radzieckiego, a także i najdalszych jego rejonach.

Zmotoryzowanie transportu kołowego Związku Radzieckiego odbyło się w niezwykle krótkim czasie, jak również szybko wzrosło jego narodowo-gospodarcze znaczenie.

Do czasu rewolucji transport samochodowy nie odgrywał praktycznie żadnej roli w gospodarczym życiu państwa. — Carska Rosja posiadała przed pierwszą wojną światową ogółem około 11 tysięcy samochodów, z tego zaś ciężarowych około 2 tysięcy. Tymczasem już w 1937 r. park samochodowy Związku Radzieckiego liczył około 600 tysięcy samochodów. Transport ten w 1937 roku przewiózł 569 milionów ton ładunku, podczas gdy w tym samym roku transport kolejowy przewiózł 517 milionów ton.

W ten więc sposób już w 1937 roku transport samochodowy przewyższał znacznie pod względem ilości przewiezionego ładunku transport kolejowy.

Produkcja samochodów w Rosji przedrewolucyjnej w zasadzie nie istniała. Próba zorganizowania produkcji samochodów osobowych w Rosyjsko-Bałtyckich Zakładach skończyła się niepowodzeniem: w okresie sześciu lat Zakłady te wypuściły na rynek jedynie 450 samochodów zbudowanych przy tym w znacznej mierze z importowanych zespołów i części — produkcję zaś wstrzymano całkowicie w 1913 roku. Dalsza próba w okresie pierwszej wojny światowej, zbudowania kilku mniejszych fabryk samochodów o produkcji 1500—2000 samochodów na rok, skończyła się również całkowitym niepowodzeniem. Budowa żadnego z zakładów nie została do końca wojny ukończona i żaden samochód, które miały one wyprodukować nie ukazał się na rynku. Tymczasem już w roku 1937 Związek Radziecki w ilościach wyprodukowanych samochodów ciężarowych prześcignął Anglię, Francję, Niemcy oraz inne państwa wysuwając się na drugie miejsce w świecie. W 1937 roku przemysł samochodowy ZSRR wyprodukował ponad 180 tysięcy samochodów ciężarowych, a wraz z samochodami osobowymi i autobusami globalna produkcja przekroczyła 200 tys. jednostek.

Jak widać z powyższego, Związek Radziecki nie otrzymał w spadku po carskiej Rosji ani parku samochodowego, ani bazy produkcyjnej. Rozwój motoryzacji ZSRR nastąpił dopiero po Wielkiej Rewolucji Październikowej. Z tego też powodu przemysł samochodowy z pełną słusznością nazywamy dzieckiem władzy radzieckiej.

W pierwszych latach po Wielkiej Rewolucji Październikowej, ogólne położenie przemysłu, a w szczególności przemysłu budowy maszyn, nie pozwalało na postawienie zagadnienia organizacji produkcji samochodów w tym zakresie, jaki był niezbędny dla Państwa Radzieckiego. Brakowało w pierwszym rzędzie koniecznej bazy metalur-

gicznej. Jednakże dokonany został już wówczas skromny początek. Pierwsze samochody — półtoratonowe ciężarówki marki „Amo-F-15“ były wypuszczone przez Zakłady „Amo“ w roku 1924. 10 samochodów tej marki wzięło udział w defiladzie na Placu Czerwonym w listopadzie 1924. W 1925 roku rozpoczęły seryjną produkcję trzytonowych ciężarówek „Ja-3“ Jarosławskie Zakłady produkcji samochodów.

Produkcja tych i innych samochodów była jednakże ilościowo mała, oparta na prymitywnej technologii (produkcja seryjna) tak, że nie mogła ani pod względem ilości, ani rodzaju typów w żadnym wypadku zaspokoić rosnących potrzeb transportowych Związku Radzieckiego. W roku 1929 obydwa zakłady wyprodukowały jedynie 1 546 samochodów.

Po odparciu najazdu zagranicznych interwentów w latach wojny domowej, w okresie przejścia do pokojowego budownictwa życie gospodarcze ZSRR poczęło się niezwykle bujnie rozwijać. Rozrósł się przemysł maszynowy, szybko rozwijała się mechanizacja. *Rozpoczęła się epoka stalinowskich pięciolatek uprzemysłowienia ZSRR.*

W miarę coraz szybszego rozwoju narodowej gospodarki wzrastała konieczność szybszego rozwoju transportu samochodowego, a co za tym idzie, rozwoju przemysłu samochodowego .

I oto właśnie w 1929 roku STALIN stworzył plan organizacji masowej produkcji samochodów. Była to niezwykle śmiała decyzja. We wszystkich innych bowiem państwach droga ku masowej produkcji samochodów prowadziła przez długi okres przygotowawczy — okres produkcji seryjnej, podczas którego odbywało się przygotowanie kadr, badania konstrukcji i rozpracowanie technologii produkcji oraz rozwój przemysłu pomocniczego. Przy rozpoczęciu natychmiastowej masowej produkcji samochodów, wszystkie te prace trzeba było wykonać jednocześnie i na domiar bardzo szybko. Jednakże, jak dowiodło życie, decyzja Wielkiego Stalina była jedyną słuszną decyzją. Budowa większej ilości małych zakładów, jak było to projektowane w carskiej Rosji, w okresie wojny imperialistycznej spowodowałaby ogromną stratę czasu. Ponadto samochody wyprodukowane przez te zakłady byłyby bardzo drogie, a produkcja ich tym sposobem spowodowałaby poważną stratę siły roboczej.

Ponadto masowa produkcja samochodów najlepiej odpowiadała socjalistycznemu charakterowi rozwijającego się przemysłu młodego państwa radzieckiego.

W roku 1929, według planu Stalina, powzięta została uchwała rządu ZSRR o budowie dwóch zakładów-gigantów: Zakładów w Gorkim, produkujących 100 tysięcy półtora-tonowych samochodów ciężarowych i osobowych rocznie, oraz zakładów w Moskwie, produkujących 25 tysięcy trzytonowych samochodów rocznie. Owa historyczna uchwała rządu ZSRR stanowiła początek rozwoju potęgi motoryzacyjnej Związku Radzieckiego.

Już wówczas kapitalistyczna zagranica wyrażała wątpliwość co do możności zbudowania zakładów i uruchomienia masowej produkcji w krótkim okresie czasu.

W 1930 roku byłem w Stanach Zjednoczonych A. P. w zakładach Forda, w których grupa radzieckich inżynierów zaznajamiała się z systemem produkcji samochodów. Inżynierowie zakładów Forda, nawet bardzo przyjaźnie ustosunkowani do Związku Radzieckiego, stwierdzali, że nie uda się nam w krótkim czasie uruchomić masowej produkcji. „Zbudujecie zakłady — mówili oni — wyposażycie je w obrabiarki, nie będziecie jednak w stanie uruchomić masowej produkcji. Do tego brak wam kadry fachowców, którzy przeszliby wieloletnią szkołę produkcji seryjnej. Jeszcze długo będziecie musieli kupować samochody od nas. Jednakże życie obaliło przepowiednie tych „proroków“.

W swoich przypuszczeniach nie przewidzieli oni bowiem zdolności radzieckich robotników i inżynierów, a szczególnie tego, że w nowych warunkach pracy w państwie socjalistycznym każdy pracownik budujących się zakładów-gigantów przejawił energię nieznaną w krajach kapitalistycznych. Nie wzięli oni w końcu pod uwagę, że w Związku Radzieckim prace naukowo-badawcze w dziedzinie techniki samochodowej oraz szkolenie kadr inżynierów rozpoczęto natychmiast po Wielkiej Rewolucji Październikowej, tj. jeszcze w roku 1918. Owe 10—11 lat pozwoliło poczynić niezbędne przygotowania dla masowej produkcji samochodów.

Charakter socjalistycznej gospodarki państwowej władzy radzieckiej, wielka troska Partii, Rządu i samego Stalina o budowę i rozwój przemysłu samochodowego zabezpieczyły mu od pierwszej chwili prawdziwie socjalistyczny rozmach.

Budowa zakładów samochodowych i przyswajanie przez nie techniki masowej produkcji rozwijały się w nieznanym dotąd w historii przemysłu tempie. Dla przykładu przytoczę niektóre cyfry dotyczące Gorkowskich Zakładów.

10 sierpnia 1929 r. przystąpiono do przygotowywania placów dla budowy zakładów, 20 maja 1930 r. rozpoczęto budowę, a już w kwietniu 1932 r. ruchomą taśmą zakładów poczęły opuszczać w planowych odstępach czasu nowe samochody.

Niemniejsze tempo pracy rozwinięto również przy budowie Zakładów Moskiewskich, które rozpoczęły regularną produkcję także w 1932 r. W trzy lata po zapadnięciu uchwały rządu, zakłady samochodowe Związku Radzieckiego wyprodukowały ponad 25 tysięcy samochodów. W styczniu 1939 roku towarzysz Stalin podsumowując osiągnięcia pierwszej pięciolatki mógł stwierdzić: *„U nas nie było przemysłu samochodowego, teraz go już posiadamy“*.

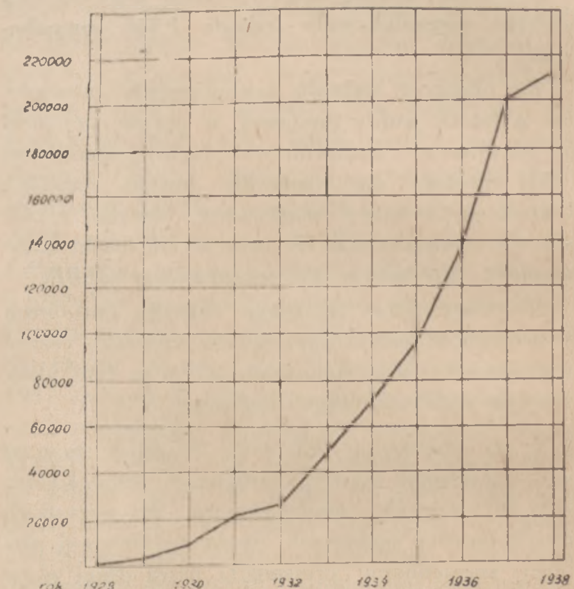
W 1933 r. radzieckie zakłady samochodowe wyprodukowały już 49 613 samochodów, z czego 39 190 stanowiły samochody ciężarowe. W 1937 r. natomiast osiąga radziecka produkcja samochodów imponującą liczbę 200 tys. jednostek, z czego ponad 180 tys. stanowiły ciężarówki.

Należy przypomnieć przy tym to, co pisałem już na początku mego artykułu, że w ten sposób Związek Radziecki prześcignął w produkcji samochodów Francję, Anglię i Niemcy, wysuwając się na drugie miejsce w świecie. Należy przy tym podkreślić, że tonaż samochodów ciężarowych produkowanych w ZSRR był średnio 1½ raza większy niż tonaż ciężarówek produkcji amerykańskiej, dla wykonania ich zatem potrzeba było większego wkładu pracy i zużycia materiałów.

Tak więc literalnie w przeciągu kilku lat w istotnie wyjątkowym i niewidzianym dotychczas tempie powstał w Związku Radzieckim bazując na najbardziej postępowej technologii masowej produkcji, potężny przemysł samochodowy.

W 1932 roku na wniosek kolektywów robotników moskiewskich i Gorkowskich Zakładów Samochodowych zostały im nadane zaszczytne nazwy. Pierwszemu: Zakłady imienia Stalina, drugiemu Zakłady im. Mołotowa. Obydwa zakłady zaczęły w okresie drugiej i trzeciej pięciolatki szybko zwiększać swą produkcję. Również i Zakład Jarosławski, chociaż rozwijał się znacznie wolniej niż Zis i GAZ, także rozszerzył swą produkcję i przystąpił do budowy nowych pięcio i ośmio-tonowych samochodów. W 1937 r. ilość wyprodukowanych przez ten Zakład samochodów dużego tonażu osiągnęła 2 538 jednostek.

Krzywa na wykresie nr 1 obrazuje wzrost produkcji samochodów w Związku Radzieckim od momentu jej rozpoczęcia do 1938 r. włącznie. Niezbędne jest zaznaczyć, że obecnie znajdujemy się w drugim etapie rozwoju przemysłu samochodowego, który niezwykle szybko podnosi tempo produkcji. Zgodnie z ustawą o pięcioletnim planie odbudowy i rozwoju narodowego gospodarstwa ZSRR produkcja samochodów w 1950 r. osiągnie cyfrę 500 tys. jednostek.



Wykres 1.

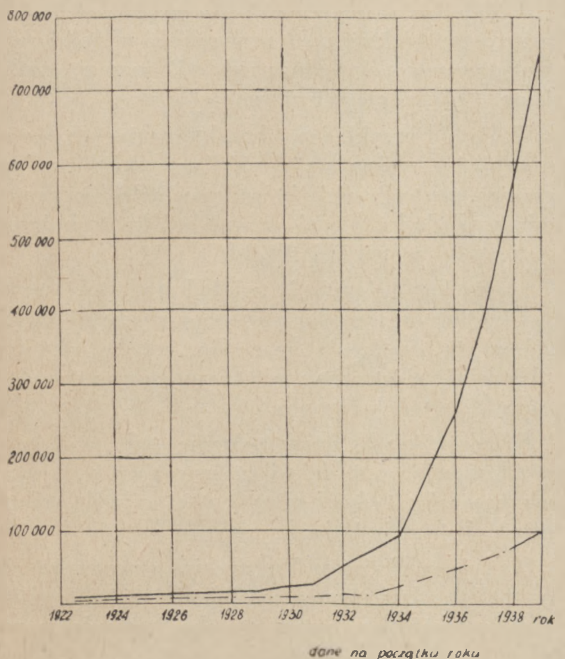
Stany Zjednoczone A. P. produkują rocznie mniej więcej 700 — 800 tys. samochodów ciężarowych, jednakże średni tonaż samochodów radzieckich jest około 1½ raza wyższy niż amerykańskich. Niedaleka jest już chwila, gdy Związek Radziecki prześcignie w produkcji samochodów ciężarowych Stany Zjednoczone i wysunie się na pierwsze miejsce w świecie.

Szybka produkcja samochodów doprowadziła również do szybkiego wzrostu parku samochodowego. Po Wielkiej Rewolucji Październikowej całkowita ilość samochodów w Związku Radzieckim wynosiła 18 tys. jednostek, z czego jedynie 10—11 tys. było technicznie sprawnych. Były to samochody

najprzeróżniejszych marek, co rzecz oczywista niezwykle utrudniało organizację jakiejkolwiek bądź należytej gospodarki samochodowej.

Uruchamiając własną produkcję samochodów Związek Radziecki powiększył nie tylko ilościowo swój park, lecz stworzył również dzięki jednolitości typów możność lepszego wykorzystania samochodów.

Krzywa na wykresie nr 2 ilustruje wzrost parku samochodowego ZSRR według lat. Linia ciągła przedstawia całkowity wzrost parku — linia punktowana wzrost parku samochodów osobowych.



Wykres 2.

Tempo wzrostu ilościowego parku samochodowego Związku Radzieckiego, tak jak i szybkość rozwoju produkcji samochodów znacznie przewyższa wszystko, co kiedykolwiek miało miejsce w świecie kapitalistycznym nawet w okresie największego rozwoju przemysłu samochodowego. Należy przy tym zaznaczyć, że w przeciwieństwie do przemysłu państw kapitalistycznych, zakłady radzieckie produkowały i produkują w ogromnej większości nie osobowe, a ciężarowe samochody znacznie trudniejsze w wykonaniu.

Jakkolwiek rozwój przemysłu samochodowego w okresie Wojny Narodowej był nieco zahamowany, a produkcja samochodów w pewnej mierze obniżona, to jednakże, wytrzymał on ciężką próbę wojny niezwykle dobrze. Zakłady samochodowe równolegle do produkcji samochodów w szybkim czasie przestawiły część swojego potencjału na produkcję czysto wojenną.

W okresie wojny stworzone zostały Uralskie Zakłady — nowa baza przemysłu samochodowego na Uralu. Tak więc w czasie wojny przemysł samochodowy wykazał niezwykłą giętkość w przestawieniu produkcji oraz siłę swego potencjału.

W obecnym okresie przemysł samochodowy, przeżywa drugi nie mniej bujny etap swego rozwoju niż pierwszy z lat przed Wojną Narodową.

W ustawie o 5-letnim planie odbudowy i rozwoju narodowego gospodarstwa, Związku Radzieckiego na okres lat 1946 — 50, przemysłowi samochodowemu poświęcono szczególną uwagę.

W ten więc sposób ustawa o 5-letnim planie odbudowy i rozwoju narodowego gospodarstwa Związku Radzieckiego daje nie tylko cyfrowe wskaźniki rozwoju przemysłu samochodowego, lecz również ścisłe wytyczne techniczne odnośnie zagadnienia typów nowych samochodów produkowanych w tym czasie przez przemysł.

Niemniej wspaniałe perspektywy wskazuje ustawa w dziedzinie wzrostu parku samochodowego i zwiększenia przewozów transportem zmotoryzowanym.

W poprzedniej części wykazałem, że w ilości przewiezionych ładunków transport samochodowy już w 1937 r. prześcignął transport kolejowy. Rzecz jasna, że średnia odległość przewozu ładunków w transporcie kolejowym jest znacznie wyższa, niż w transporcie samochodowym. Jednakże praca transportu samochodowego wyrażona w tono-kilometrach w roku 1950 przybliża się już do 5% pracy transportu kolejowego.

Jeśli w 1937 r. wielkość ładunku przewiezionego przy pomocy transportu samochodowego przewyższała ładunek przewieziony transportem kolejowym o 10%, to już w 1938 r. procent ten wzrósł do 27%, a w 1939 r. do 54%. Według planu na rok 1950 wielkość ładunku przewiezionego przez transport samochodowy będzie 2 razy większa, niż wielkość ładunku przewiezionego transportem kolejowym.

Wartość przewozów ładunków wykonanych przez transport samochodowy w 1939 r. wynosiła 8 miliardów rubli. Zgodnie z planem na rok 1950 wartość przewozów samochodowych osiągnie około 20 miliardów rubli.

Cyfry te wykazują najlepiej jak ogromną rolę odgrywa w gospodarczym życiu ZSRR transport samochodowy. Wynika z nich także, znaczenie rodzaju produkowanych samochodów. Winny one jak najbardziej odpowiadać warunkom użytkowania, by móc osiągać jak najwyższy współczynnik wydajności w warunkach danego kraju. Wszystkie te czynniki razem wzięte dowodzą jeszcze raz jak wielkie znaczenie posiada w gospodarce narodowej, należyta eksploatacja samochodów.

W dziedzinie tej posiada Związek Radziecki już ogromne osiągnięcia, mimo to jednak powiedzieć trzeba, że jednak nie są jeszcze wykorzystane w pełni te wszystkie możliwości, które daje socjalistyczny charakter gospodarki narodowej ZSRR. Dane zebrane z różnych przedsiębiorstw samochodowych wykazują, że jednostkowy koszt własny pracy samochodów jest w niektórych z nich dwa i pięć razy większy niż w innych. Zbyt długotrwałe są jeszcze przestoje maszyn w naprawach. W dziedzinie tej ogromne znaczenie posiada socjalistyczny ruch kierowców stutysięczników, którzy przebywając na swych maszynach 100 — 150 tys. km bez naprawy głównej, pokazują przykładowo jaką może być wydajność samochodu przy należytej o niego trosce.

Technologia masowej produkcji

Zajmijmy się obecnie technologią masowej produkcji samochodów.

Technologia ta opanowana została w Związku Radzieckim w przeciągu niezwykle krótkiego czasu, przy czym niejednokrotnie robotnicy radzieccy osiągnęli, pracując na pewnych typach obrabiarek, znacznie wyższą wydajność, niż wydajność osiągniętą kiedykolwiek w fabrykach krajów kapitalistycznych, wyposażonych w te same typy maszyn.

Po zakończeniu pierwszego etapu, który polegał na opanowaniu pracy na nowych typach obrabiarek, rozpoczął się natychmiast okres dalszego udoskonalania produkcji o następujących charakterystycznych kierunkach: a) zastosowanie bardziej wydajnych obrabiarek, większa ich automatyzacja, przejście do automatycznych linii produkcji poszczególnych części, a z kolei przejście do pełnej mechanizacji pracy zakładów, b) zastosowanie nowocześniejszych i szybszych metod technicznej obróbki części, c) mechanizacja produkcji w oddziałach odlewniczych, kuźniach i tłoczniach. Osiągnięcie maksymalnej dokładności gotowej produkcji tych oddziałów, celem zmniejszenia pracy oddziałów mechanicznych, d) powszechne zastosowanie, poczynając od składów surowca i półfabrykatów, a kończąc na gotowej produkcji, ruchomych taśm.

Opracowanie przez radzieckich konstruktorów i technologów zautomatyzowanych linii obróbki szeregu części w znacznej mierze obniżyło konieczny dla ich wyprodukowania wkład siły roboczej. Np.: zastosowanie tego typu linii dla obróbki bloku cylindrów silnika samochodu Zis pozwoliło skrócić czas jego obróbki z 54 do 10 minut, czterokrotnie zmniejszyć liczbę robotników zatrudnionych przy tej operacji oraz trzykrotnie ograniczyć przestrzeń zajmowaną przez obrabiarki.

W dalszym planie rozwoju przemysłu samochodowego zaprojektowano opracowanie w pełni zautomatyzowanego systemu produkcji szeregu części jak np. tłoków, pierścieni, zaworów itp.

W liczbie przykładów charakteryzujących metody rozwoju można wymienić hartowanie prądem wysokiej częstotliwości, które rozwinęło się samoistnie w Związku Radzieckim, obróbkę techniczną w temperaturze poniżej 0° itd.

Szczególne osiągnięcie zdobył radziecki przemysł budowy maszyn, a zwłaszcza przemysł samochodowy, w dziedzinie spawania metali, jak np.: w dziedzinie elektrospawania, rozpracowania metod spawania metali kolorowych.

Najznaczniejsze zaoszczędzenie siły roboczej może być osiągnięte dzięki zastosowaniu nowoczesnych procesów technologicznych w cechach odlewniczych, kuźniach i tłoczniach.

Obecnie w Związku Radzieckim wprowadza się powszechnie dalsze unowocześnienie wyżej wymienionych procesów przez ich zmechanizowanie, wprowadzanie taśm ruchomych, podwyższenie dokładności odlewów i odkówek.

Podniesienie dokładności obróbki półfabrykatów ma wielkie znaczenie z punktu widzenia jak najdalej posuwającego skrócenia cennego czasu mechanicznej obróbki części.

W ostatnich latach radzieccy technologowie fabryk samochodowych rozpracowali również udoskonalone metody produkcji nadwozi nowych samochodów osobowych: Zis-110, Gaz-M-20 „Pobieda“ i „Moskwicz“ oraz nowego autobusu Zis-154.

W obecnym okresie dążnością radzieckiego przemysłu samochodowego jest rozpowszechnienie wielkich osiągnięć technologii produkcji, zdobytych w poszczególnych dziedzinach, na całokształt procesów fabrykacji samochodów.

Stwierdzić należy, że jeśli dzięki zastosowaniu wysoko wydajnych obrabiarek oraz skróceniu czasu pracy, niezbędnego dla wykonania poszczególnych części, straty w tych dziedzinach są małe, to istnieją jeszcze duże możliwości dla racjonalizacji w utrzymaniu stałej sprawności wysoko wydajnych obrabiarek, w wewnątrz zakładowym transporcie, a także i pracy poszczególnych magazynów.

Radziecki przemysł samochodowy z pełną energią przystąpił do rozpracowania takich metod pracy, które dadzą w efekcie jednolity potok produkcji wiążący wszystkie poszczególne operacje w jedną całość — od magazynu aż do gotowego samochodu.

Radzieckie farbyki samochodów doskonale wywiązują się z postawionego przed nimi trudnego zadania skrócenia czasu niezbędnego dla wyprodukowania samochodu. Dla zilustrowania tego faktu weźmiemy taki przykład: suma godzin niezbędnych dla wykonania jednego ciężarowego samochodu Zis wynosi jedynie około 200 godz., z tego zaś na mechaniczną obróbkę części podwozia około 65 godz., na mechaniczną obróbkę części silnika około 30 godz.

Charakterystyczne jest również, że przy przestawieniu produkcji Zakładów ZIS z typu Zis-5 na Zis-150, gdy poważnie zwiększyła się waga samochodu (o 35%), jego ładowność podniosła się z trzech do czterech ton, wzrosła znacznie moc silnika oraz wprowadzony został cały szereg uzupełniających mechanizmów, suma godzin pracy potrzebnej na wykonanie jednego samochodu, nie tylko że nie wzrosła, lecz przeciwnie uległa dalszemu obniżeniu. Szczególnie zmalała ilość godzin przeznaczonych na mechaniczną obróbkę części silnika (z 32 do 29 godz.). Jednym z czynników, który tak poważnie wpłynął na obniżenie czasu produkcji, było wzięcie udziału w rozpracowaniu konstrukcji tego typu samochodów przez technologów na równi z konstruktorami. Ten właśnie ścisły związek technologów z konstruktorami daje doskonałe efekty przy rozpracowywaniu obiektów masowej produkcji. Stale wzmacniający się związek pomiędzy konstruktorami i technologami dopomaga radzieckiemu przemysłowi samochodowemu do zdobywania dalszych wielkich osiągnięć w dziedzinie produkcji samochodów.

W okresie rozbudowy przemysłu samochodowego w Związku Radzieckim wyrosły liczne kadry doskonałych fachowców. Wielu robotników przemysłu samochodowego posiada wysokie państwowe nagrody, ponad czterdziestu zdobyło zaszczytną godność laureata Stalinowskiej Nagrody. Przemysł samochodowy zbudowany na bazie najdoskonalszej techniki i najnowszych metod produkcji jest obecnie w Związku Radzieckim szkołą masowej, potokowej produkcji dla wszystkich innych dziedzin radzieckiego przemysłu budowy maszyn.

Rozwój pracy naukowo-doświadczalnej

Przejdźmy do zagadnienia rozwoju wyższego szkolnictwa i pracy naukowo-badawczej w dziedzinie motoryzacji.

Praca ta rozpoczęła się w Związku Radzieckim na długo przed rozpoczęciem produkcji samochodowej. Jako pierwszy otwarto w 1918 roku specjalny wydział samochodowy w Moskiewskiej Wyższej Szkole Technicznej, dodać przy tym trzeba, że w carskiej Rosji żadna wyższa techniczna uczelnia nie posiadała wydziału tej specjalności.

Już w 1922 r. Moskiewska Wyższa Szkoła Techniczna wypuściła 6 inżynierów specjalistów samochodowych. Rok rocznie wypuszcza ona obecnie po 25 — 30 inżynierów specjalistów samochodowych. Jednakże Moskiewska Wyższa Szkoła Techniczna, będąca szkołą politechniczną nie mogła sprostać wzrastającemu zapotrzebowaniu na inżynierów specjalistów samochodowych. Dlatego też utworzono specjalny instytut samochodowy.

W 1922 r. instytut ten został zatwierdzony jako wyższy zakład naukowy i już w 1925 r. wypuścił pierwszych inżynierów specjalistów samochodowych. W chwili obecnej instytut ten pod nazwą „Moskiewskiego Instytutu Motoryzacyjnego“ stał się podstawowym zakładem naukowym dla kształcenia inżynierów samochodowych, konstruktorów i technologów. Za cały okres swego istnienia wypuścił on wieleset inżynierów specjalistów samochodowych.

Zgodnie z decyzją rządu również przy zakładach naukowych budowy maszyn na odpowiednich fakultetach stworzone zostały sekcje budowy samochodów. W chwili obecnej 11 zakładów naukowych kształci inżynierów tej specjalności. W ten sposób nasz przemysł motoryzacyjny ma zapewnioną silną bazę przygotowującą kadry inżynierów.

Praca naukowo-badawcza w dziedzinie techniki samochodowej rozpoczęła się w naszym kraju także po Rewolucji Październikowej. W 1918 r. przy WSNCh została otwarta pierwsza w historii Rosji instytucja naukowo-badawcza — Naukowe Laboratorium Samochodowe. Początkowo było to niewiel-

kie laboratorium samochodowe, w którym pracowało zaledwie 15 ludzi. Jednak rozwój jego postępował niezwykle szybko. Już w 1920 r. laboratorium znacznie rozszerzono i przeobrażono je w Naukowy Instytut Motoryzacyjny (NAMI). Z instytutu tego wydzielono w 1930 r. samodzielny instytut pod nazwą „Centralny Instytut Budowy Silników Lotniczych“ oraz instytut budowy traktorów — NATI, pozostała zaś część — HAMI — pracuje w dalszym ciągu nad zagadnieniami techniki samochodowej.

Tak więc niewielkie naukowe laboratorium samochodowe, zorganizowane w 1918 r., stało się bazą wyjściową do stworzenia trzech wielkich instytutów, obsługujących przemysły: samochodowy, traktorowy i lotniczy; każdy z tych instytutów liczy setki pracowników naukowych.

Za czas swej egzystencji (od 1918 r.) pracownicy Naukowego Instytutu Samochodowego wykonali znaczną ilość prac z dziedziny techniki samochodowej o charakterze zarówno teoretycznym jak i praktycznym. Wszyscy przodujący konstruktorzy naszych samochodowych i traktorowych zakładów wywodzą się z kadry pracowników tego instytutu. To samo dotyczy całego szeregu konstruktorów silników lotniczych.

Naukowo-doświadczalna praca w dziedzinie przemysłu samochodowego, tak jak i w innych dziedzinach techniki, nabrała w chwili obecnej szczególnie doniosłego znaczenia. Tempo zmian w konstrukcji samochodów i technologii produkcyjnej ciągle wzrasta, i dla zapewnienia pozytywnych osiągnięć w tym kierunku, praca naukowo-doświadczalna i eksploatacyjna w HAMI i w naukowych zakładach samochodowych, a szczególnie w fabrykach samochodowych, rozwija się w szybkim tempie. Również zakłady produkcyjne wykonują doświadczalne konstrukcje samochodów (lub ich zespołów), celem wypróbowania nowych pomysłów pojawiających się w dziedzinie budowy samochodów.

Rozwój konstrukcji samochodów radzieckich

Przejdźmy obecnie do kwestii zasadniczej, nad którą należy się bardziej szczegółowo zastanowić — do zagadnienia rozwoju konstrukcji radzieckich samochodów.

Zanim poddamy analizie rozwój konstrukcji naszych samochodów, trzeba znaleźć bazę dla tej analizy. Rozpatrywanie detali konstrukcyjnych tego czy innego samochodu byłoby w danym wypadku niecelowe. Bardziej właściwe będzie przeanalizowanie zasadniczych zmian własności eksploatacyjnych samochodów i zbadanie, w jakim kierunku postępuje rozwój konstrukcji samochodów radzieckich z punktu widzenia udoskonalania tych własności.

Przede wszystkim należy podkreślić podstawową zasadę, że wartość konstrukcji samochodu całkowicie określa się odpowiadającymi jej warunkami eksploatacji. Nie istnieje oderwane pojęcie o jakości samochodu poza realnym stosunkiem jego jakości od warunków eksploatacji. Ocena samochodów: dobry, lepszy, najlepszy nieokreślona w stosunku do warunków eksploatacji samochodu nie przedstawia żadnej wartości.

Mnie jak również wielu innym doskonale znane są wypadki, kiedy pracownicy gospodarczy terenowych instytucji transportowych po wyprodukowaniu samochodu „M-I“ proponowali zamianę tego samochodu na „GAZ-A“, chociaż „M-I“ w klasie samochodów osobowych był w rzeczywistości w tym czasie w ZSRR jednym z lepszych samochodów, natomiast na odcinku użyteczności „GAZ-A“ przewyższał go.

Wiele osób zdaje sobie dokładnie sprawę z faktu, że podczas Wojny Narodowej radzieckie samochody okazały się sprawniejsze niż samochody anglosaskie. Taki stan rzeczy wytworzył się w wyniku tego, że importowane samochody poszczególnymi swoimi zespołami nie odpowiadały warunkom eksploatacji. Pod względem stopnia sprężania nie odpowiadały one stosowanej w ZSRR benzynie, miały niedostateczny sposób podgrzewania mieszanki, różniły się gorszym dostępem do miejsc regulacji, a jednocześnie miały bardziej skomplikowaną i złożoną regulację; wytrzymałość poszczególnych detali (jak resory) była niedostateczna itd.

Z tego wynika, że prawidłowa ocena samochodu może być dokonana tylko w powiązaniu z konkretnymi warunkami eksploatacji.

Jeżeli ZIS-110, ten wspaniały samochód, skierować na złe drogi, to rzecz jasna, że będzie on gorszy od innych osobowych samochodów jak np. „GAZ-67“.

Można by zacytować wiele innych przykładów ilustrujących powyższy wniosek, że rozwój konstrukcji samochodów rozwijał się w ścisłej zależności od warunków eksploatacji.

1. Podatkowe systemy samochodowe w krajach europejskich i USA są różne. W Europie podatek ściąga się na podstawie litrażu silnika, a w USA — od ciężaru własnego wozu.

To właśnie w znacznej mierze spowodowało, że samochody europejskie posiadają silniki o mniejszym litrażu (mniejszej objętości roboczej) w porównaniu z samochodami USA, a samochody USA przy tej samej ilości miejsc mają mniejszy ciężar własny niż europejskie.

2. Wymieniony wyżej system podatkowy i wyższa cena benzyny w Europie wpływały na to, że w USA jeszcze nie przyjęły się samochody małolitrażowe, w krajach europejskich zaś są one wyjątkowo szeroko rozpowszechnione. Przy tym jest charakterystyczne, że firmy samochodowe USA budując nowe lub skupiając istniejące fabryki samochodów w państwach zachodnio-europejskich zwykle nie nastawiają się na produkcję modeli samochodów typowych dla USA (z silnikiem o dużej pojemności) ale małolitrażowych. Tak więc Ford rozpoczął w Anglii produkcję samochodów z silnikami o pojemności roboczej około 1 litra.

General-Motors, po nabyciu w Niemczech fabryki Opla a w Anglii fabryki Vanxhall, również rozpoczął produkcję samochodów z silnikami o pojemności 1 — 1,5 litra.

3. Bardzo znaczny wpływ na racjonalną konstrukcję samochodu wywierają warunki drogowe. Do 1930 — 1932 r. samochody USA wyróżniały się dość dobrą przydatnością, o wiele lepszą niż europejskie; posiadały one większy prześwit między najniższymi punktami podwozia a jezdnią, tak jak tego wymagały ówczesne warunki drogowe. W miarę budowania w USA dróg samochodowych prześwity te zaczęły szybko maleć (a to ze względu na obniżenie środka ciężkości samochodu).

4. Udoskonalenie dróg wpłynęło wybitnie na konstrukcję samochodu również pod względem własności dynamicznych. W miarę ulepszenia dróg zaczęto zwracać większą uwagę na maksymalną szybkość samochodu, a nie na jego zdolności rozpędzania się i pokonywania wzniesień na ostatnim biegu.

5 . Wprowadzenie do konstrukcji gaźników, przyśpieszacza proponowane było już dawniej, lecz rozpowszechniło się ono dopiero po zastosowaniu systemu regulowania ruchu ulicznego przy pomocy sygnałów świetlnych, wówczas gdy powstała konieczność zastosowania szczególnie dużego przyśpieszenia przy ruszaniu samochodu z miejsca. To samo można powiedzieć o oszczędzaczu systemu paliwowego, takiego rodzaju jaki zaproponowano jeszcze w 1926 roku, lecz zastosowano w konstrukcji gaźnika dopiero w 1932 roku, kiedy zgłoszono żądania dalszego podniesienia dynamiki samochodu i wtedy w związku z bardzo szerokim rozpowszechnieniem samochodów kwestia zużycia benzyny zaczęła odgrywać bardzo poważną rolę.

6. Konstruktorzy samochodów w Stanach Zjednoczonych odwrócili swą uwagę od wygód i prostoty obsługi (smarowanie, regulacja poszczególnych części mechanizmów), w rezultacie czego samochody zaczęły tracić szybko te swoje pozytywne walory. Pogorszył się dostęp do poszczególnych mechanizmów i punktów smarowania; np. regulacja rozrządu zaworowego w całym szeregu samochodów USA wymaga zdejmowania błotników. Odbija się to również bardzo ujemnie na pracy samochodów w warunkach wojennych.

Na równi z drogowymi, atmosferycznymi i innymi warunkami eksploatacji samochodów na rozwój jego konstrukcji ostateczny wpływ posiada również system organizacji gospodarki i społeczno-ekonomiczne warunki tego czy innego państwa.

Poniżej zilustrujemy to danymi w stosunku do następujących eksploatacyjnych zalet samochodów ciężarowych: ładowności, lekkości prowadzenia i bezpieczeństwa.

7. Racjonalną ładowność samochodów ciężarowych określa się warunkiem eksploatacji. Jak już wyżej wspomniałem, średnia ładowność radzieckich samochodów ciężarowych jest mniej więcej 1,5 raza wyższa niż ładowność samochodów ciężarowych USA. Tłumaczy się to socjalistycznym charakterem i olbrzymią koncentracją narodowej gospodarki w ZSRR, podczas gdy w USA obserwujemy gospodarkę kapitalistyczną rozdrobnioną.

8. We wszystkich kapitalistycznych krajach przy rozwoju konstrukcji samochodów osobowych zwraca się szczególną uwagę na ułatwienie prowadzenia samochodu (servomechanizmy dla włączania sprzęgła, półodśrodkowe i automatyczne sprzęgła, synchronizatory w skrzynce biegów, sterowanie skrzynki biegów z deski rozdzielczej lub dźwigni ręcznej umieszczonej przy kierownicy, automatyczne skrzynki biegów). Znacznie mniej uwagi poświęca się temu zagadnieniu przy rozpracowywaniu konstrukcji samochodów ciężarowych. Tłumaczy się to następującymi warunkami eksploatacji: podczas

gdy samochodami osobowymi w krajach kapitalistycznych kierują w zasadzie ich właściciele — kapitaliści, to samochodami ciężarowymi kierują najemni fachowcy — robotnicy.

Taka polityka techniczna w rozwoju konstrukcji samochodów całkowicie nie odpowiada warunko msocjelistycznej gospodarki. Dlatego też w ZSRR zwraca się szczególną uwagę na ułatwienie prowadzenia samochodów ciężarowych i autobusów w takim stopniu, aby nie wywoływać nadmiernego wysiłku i zmęczenia kierowcy.

9. Przemysł samochodowy USA charakteryzuje wysoka cena części zamiennych, podczas gdy sam samochód można nabyć po niewysokiej cenie. Koszt części zapasowych do jednego samochodu (tj. w wypadku rozebrania go na części) przewyższa 2,5 — 3 razy rzeczywistą cenę kupna samochodu kompletnego, nowego. Maksymalne obniżenie ceny kupna kompletnego samochodu kompensuje się wygórowaną ceną części zamiennych. Dlatego też fabryki samochodowe zainteresowane są przede wszystkiem sprzedażą części zamiennych, których wymagają stosowane szybko zużywające się części w samochodzie.

Tego rodzaju polityka techniczna jest nie do przyjęcia w ZSRR. Związek Radziecki buduje samochody o zwiększonej trwałości. Oprócz tego w celu obniżenia początkowej wartości samochodu w krajach kapitalistycznych, a szczególnie w Stanach Zjednoczonych, obserwuje się tendencję do maksymalnego zmniejszania ilości części samochodu ze szkodą dla konstrukcji samochodu, a to w celu zwiększenia zysków.

W rezultacie przy naprawie samochodu nie zachodzi konieczność wymiany części tanich (tulejki) lecz skomplikowanych i drogich.

Dla radzieckich warunków eksploatacji taka tendencja również nie jest słuszna, gdyż powoduje znaczne zwiększenie kosztów naprawy (szczególnie przy wykonywaniu części zamiennych poza fabryką macierzystą a sposobem warsztatowym), które powodują przewlekłe przetrzymywanie samochodu w naprawie (zmniejszenie współczynnika wykorzystania parku) i dlatego w Związku Radzieckim wykonuje się części nie ulegające szybkiemu zużyciu, możliwie proste i łatwo wymienne.

Warunki eksploatacji samochodów w Związku Radzieckim nie są identyczne z warunkami eksploatacji w krajach kapitalistycznych. Dlatego też nastawienie radzieckiego przemysłu samochodowego na projektowanie samochodów własnej konstrukcji przyjęte w ZSRR jest najsłuszniejszą linią rozwojową.

Pod tym kątem widzenia w dalszym ciągu rozpatrzymy rozwój konstrukcji samochodów radzieckiej produkcji.

Przy tym brać będziemy pod uwagę następujące mierniki lub wskazówki konstrukcyjno-eksploatacyjne: właściwości samochodów, ładowność samochodu mierzona ładownością dla samochodu ciężarowego i ilością miejsc dla samochodu osobowego; niezawodność samochodu lub zdolność jego długiej pracy bez uszkodzeń i większego zużycia poszczególnych części; ekonomiczność zużycia paliwa przez samochód, wymagany gatunek paliwa i jego zużycie na jednostkę pracy samochodu; dynamiczność samochodu lub zdolność utrzymania możliwie wysokiej średniej szybkości przy założonych warunkach drogowych; wykorzystanie martwego ciężaru i gabarytu samochodu, tj. stosunek użytkowego ciężaru i martwego ciężaru samochodu, jak również powierzchni dla użytkowego ciężaru i całej powierzchni zajmowanej przez samochód; lekkość prowadzenia samochodu; sprawność samochodu lub zdolność do pracy na złych drogach.

Ładowność samochodu

Socjalistyczny charakter gospodarki Związku Radzieckiego pozwala wykorzystać wszystkie środki transportowe — kolej żelazna, transport samochodowy, wodny, powietrzny — jako jedną harmonijną całość. W tych warunkach transport samochodowy oczywiście przyjął na siebie znaczną część masowych przewozów na stosunkowo duże odległości. Jeśli w roku 1940 średnia odległość jazdy ciężarowego samochodu w ZSRR wynosiła 10,4 km, to w roku 1943 wzrosła ona do 11,2 km, a w roku 1950 notuje się dalszy wzrost średniej odległości do 13,4 km.

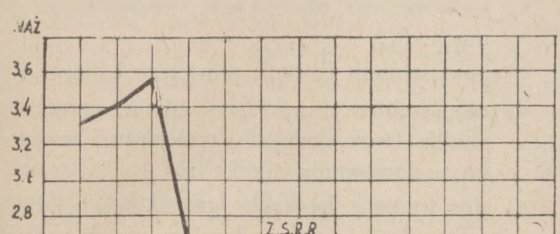
Obecnie ZSRR posiada już specjalne samochodowe drogi, z których wiele ciągnie się na setki kilometrów.

Wszystko to mówi o rentowności szeroko używanych w ZSRR wielotonowych samochodów, samochodów z przyczepami i półprzyczepami. Ten warunek rentowności przy przewozach na duże odległości przewidziano również w uchwale o planie pięcioletnim budowy i rozwoju gospodarki narodo-

wej, gdzie powiedziane jest: „Przejść do masowej produkcji pojazdów mechanicznych nowych typów: ciężarowych samochodów większej ładowności". Radziecki przemysł samochodowy idzie szybko tą nową drogą.

Średni tonaż samochodów ciężarowych ZSRR w ubiegłym okresie był już blisko półtora raza wyższy od średniego tonażu ciężarowych samochodów USA.

Na wykresie 3 przedstawiona jest linia ilustrująca zmiany w poszczególnych latach — średniego tonażu samochodów ciężarowych produkowanych USA. Częściowe zmniejszenie tonażu samochodów w Zakładach Związku Radzieckiego i fabrykach ciężarowych w okresie 1931 do 1937 r. tłumaczy



Wykres 2

się dużym wzrostem produkcji 1½ tonowych samochodów „Gaz" w porównaniu z wypuszczaniem 3 tonowych samochodów „Zis". *Jednakże nawet w omawianym okresie średni tonaż samochodów radzieckich przewyższał tonaż samochodów USA o 1,4 raza. W obecnym czasie średni tonaż samochodów ciężarowych produkowanych w fabrykach radzieckich stale wzrasta. Na miejsce 1½ tonowego samochodu „Gaz MM" wypuszczono 2½ tonowy samochód „Gaz-51". Tonaż ciężarowego samochodu „Zis" podwyższono z 3 na 4 tony (Zis-150). Rozpoczyna się produkcja 7 tonowych samochodów z silnikiem Diesla. Projektuje się wypuszczenie 12 tonowych trzyosiowych samochodów. Średni tonaż ciężarowych samochodów, przewidziany w roku 1950, wynosi 3 tony wobec 2,1 t. w roku 1939.*

Związek Radziecki śmiało i zdecydowanie rozwija produkcję samochodu ładowności 7 — 12 t., samochodów z przyczepami nośności 20 — 30 ton. Rozbudowa dróg w ZSRR rozwija się w szybkim tempie i budujące się obecnie we wszystkich głównych kierunkach drogi całkowicie pozwalają na jazdę pojazdów omawianego tonażu.

To zadanie maksymalnego powiększenia ładowności samochodu przy tych warunkach rozwiązuje się drogą zwiększenia ilości osi tj. przy pomocy wykorzystania wieloosiowych samochodów lub innych pojazdów. W ostatnim wypadku bardzo dużą korzyść dają pojazdy z przekładnią elektryczną; przy tym łatwo wykonać przyczepy napędzane, co zapewnia wysoką sprawność pojazdu również na stosunkowo słabych drogach.

W Ministerstwie Przemysłu Samochodowego w obecnym czasie omawiany jest również perspektywicznie typaż samochodów z przyczepami bardzo dużej ładowności od 30 do 75 ton.

Co daje zwiększenie tonażu samochodów ciężarowych?

Po pierwsze, obniżają się bardzo (2—3 razy) koszty własne jednostki pracy (tonokilometr) samochodu.

Po drugie, uzyskuje się znaczną (do 30 — 50%) ekonomię paliwa, co wraz z potanieniem pracy samochodu ma duże znaczenie.

Po trzecie — zmniejsza się zapotrzebowanie kadr kierowców.

ZSRR potrzebuje ogromnego parku samochodowego dla obsługiwania przewozów samochodowych. Gdybyśmy zbudowali system przewozów, bazując się na stosunkowo małym tonażu samochodów, zwiększyłoby się zapotrzebowanie na kierowców do kilku milionów. Dlatego też zwiększenie tonażu posiada ogromne znaczenie z punktu widzenia zmniejszenia zapotrzebowania kadr kierowców i jest dowodem socjalistycznego planowania.

Przejdźmy do rozpatrzenia pojemności autobusów i samochodów osobowych.

W 1946 r. wypuszczony został przez Moskiewskie Zakłady Samochodowe im. Stalina (Zis) typu wagonowego (Zis-154) z przekładnią elektryczną, mający 60 miejsc z czego 34 miejsc siedzących. Sekcyjna konstrukcja nadwozia pozwala na łatwe przejście na autobusy tego samego typu o innej pojemności.

W obecnej chwili produkowane są małolitrażowe samochody „Moskwicz", samochody „Gaz M-20" („Pobieda") oraz samochody Zis-110 wysokiej klasy.

Dotychczas brakowało samochodu pośredniego między Gaz M-20 i Zis-110. Obecnie już przystąpiono w Zakładach Gorkowskich do produkcji sześcioosobowego samochodu Zim, który jest trochę mniej komfortowy niż Zis-110, ale dużo tańszy.

W perspektywie jest jeszcze bardzo ekonomiczny samochód, który może być budowany na bazie „Moskwicz".

W związku z zagadnieniem samochodów osobowych może powstać pytanie, w jakiej mierze będzie pokryte zapotrzebowanie w transporcie indywidualnym. Jak wiadomo przy pełnym programie produkcji wypuszczonych zostanie w ciągu roku 40 tysięcy samochodów „Moskwicz". Prócz tego jeszcze zaplanowano nowe zakłady dla produkcji samochodów małego i średniego litrażu.

Niezawodność samochodu

Celowość zwiększenia produkcji samochodów o dużej ładowności i powiększenie średniego tonażu parku samochodów ciężarowych w Związku Radzieckim uwarunkowana jest socjalistycznym charakterem gospodarki narodowej.

Socjalistyczny charakter gospodarki dyktuje także konieczność maksymalnego zwiększenia niezawodności samochodu.

W ZSRR. gdzie fabryki samochodowe jak również instytucje użytkujące samochody są częścią gospodarki narodowej, stosunek między początkową ceną samochodu i sumą użytkowych rozchodów ocenia się inaczej niż w państwach kapitalistycznych.

Jak już wspomniano w państwach kapitalistycznych, a w szczególności w USA, maksymalnie obniżoną cenę samochodu kompensuje się zwiększeniem cen części zamiennych.

Taka techniczna i ekonomiczna polityka jest szkodliwa i nie do przyjęcia w kraju socjalizmu. W naszych warunkach, wychodząc z założeń oszczędnościowych tak w produkcji jak i w czasie użytkowania samochodów, budujemy samochody o wysokiej pewności. Wnosimy do konstrukcji zespołów łatwo wymienne proste części (tuleje), co wpływa na potanienie napraw i zwiększa współczynnik wykorzystania parku (zmniejsza postoje samochodów w naprawie).

Tę ideę wyraźnie wprowadzono w życie w produkcji samochodów ZSRR. Zwiększenie niezawodności samochodu osiągnięto całym szeregiem konstrukcyjnych założeń.

a) szerszym wprowadzeniem łożysk tocznych;
b) polepszeniem smarowania mechanizmów samochodu;
c) polepszeniem filtracji powietrza i oleju;
d) zwiększeniem i przyspieszeniem rozgrzania silnika (wprowadzenie termostatu i wstępnego podgrzewania silnika);
e) stosowaniem lepszych gatunków metali, w szczególności wprowadzeniem metali o dużej wytrzymałości, w miejscach najbardziej podlegających zużyciu itd.

Dla zilustrowania, tego przytoczono niżej kilka przykładów polepszenia konstrukcji samochodów Zis-150 i Gaz-51 w porównaniu z samochodami Zis-5 i Gaz-MM.

Zmieniono i ulepszono konstrukcję opór dla kół zębatych głównej przekładni, co było słabym punktem w samochodzie Zis-5. Wał korbowy silnika Zis-150 zaopatrzono w przeciwwagi, co zwiększa jego stateczność, jak również zmniejsza zużycie łożysk głównych itd.

Na większą uwagę zasługuje metoda zwiększenia wytrzymałości na zużycie cylindrów samochodów zastosowana w samochodzie Gaz-51 przez Zakłady Gaz. W tym celu w górnej roboczej części cylindrów zastosowano wstawne (wprasowane) tuleje z żeliwa o dużej wytrzymałości na ścieranie (austenityczne żeliwo). Dzięki temu zużycie cylindrów w górnej ich części podlegającej najbardziej intensywnemu zużyciu obniżyło się 3 — 4 razy. Ulepszono filtrację oleju i oczyszczanie powietrza W samochodach Gaz-51 wprowadzono półeliptyczne resory w miejsce zwykłych, które okazały się słabym miejscem w samochodach Gaz-MM itd.

Odpowiednio ulepszone dane eksploatacyjne nowych samochodów Zis-150 i Gaz-51 będą miały międzynaprawczy przebieg o 1,5 — 2 razy większy w porównaniu z samochodami Zis-5 i Gaz-AA.

Jeszcze raz jednak należy podkreślić, że międzynaprawczy przebieg samochodów ogranicza nie tylko konstrukcja i jakość wykonania samochodu, ale w jeszcze większej mierze zależy on od obsługiwania samochodu.

Pracę rozpoczętą przez konstruktorów w kierunku podwyższenia eksploatacyjnej niezawodności samochodów prowadzi się w ZSRR nadal.

W szczególności prace rozwija się w kierunku: wprowadzenia wymiennych tulei i wstawionych gniazd zaworów w układzie silnika, co bardzo uprości naprawę, a także zmniejszy zużycie metali dla kadłuba i uczyni go „wiecznym", podwyższenia jakości powierzchni trących i ochronienia ich od przenikania pyłu i kurzu, przez wprowadzenie centralnego układu smarowania. Dla dalszego zwiększenia trwałości grupy cylindro-tłokowej silnika prowadzi się również prace nad ulepszeniem konstrukcji gaźników i kolektora ssącego.

Badane są również sposoby zmniejszenia ilości mieszanki benzynowej, zasysanej do cylindrów silnika (polepszenia rozpylenia), wprowadzenia oszczędzacza małych obrotów.

W samochodach GAZ-51 zastosowano urządzenie, służące do wstępnego nagrzewania silnika (przed jego uruchomieniem) co wraz z ułatwieniem pracy kierowcy powinno jednocześnie przyczyniać się do obniżenia zużycia silnika. Z tego punktu widzenia na szczególną uwagę zasługuje (przy eksploatacji samochodu w czasie chłodów) wyposażenie samochodu we właściwy, ciepły pokrowiec. Przez zastosowanie pokrowca kilkakrotnie przyspieszamy nagrzanie silnika co powoduje mniejsze jego zużycie.

Gospodarka paliwowa

Socjalistyczny charakter naszego państwa nasuwa konieczność jak najbardziej racjonalnego wykorzystania wszystkich źródeł energetycznych kraju. To staje się powodem dążenia do wykorzystywania w napędzie samochodów paliw nie będących pochodnymi ropy naftowej a w szczególności do wykorzystania miejscowych możliwości paliwowych. Konieczność ta podyktowana jest również wielkością obszaru państwa radzieckiego. Dostarczanie benzyny z okręgów naftowych do odległych części kraju wymaga znacznych przebiegów środków transportowych (wyrażanych w tonokilometrach), niekiedy przewyższających nawet wielkość przebiegów, jakie mogłyby wykonać samochody na dostarczanej benzynie.

W ten sposób przed konstruktorami samochodowymi stanęły dwa zadania:

a) maksymalne podniesienie ekonomiczności samochodów pracujących na paliwie otrzymywanym z ropy naftowej.

b) szerokie zastosowanie w samochodach tych paliw, jakimi dysponuje rejon, w którym one pracują (gazowych i stałych).

Te zadania podkreślone zostały dobitnie w ustawie o pięcioletnim planie budowy i rozwoju gospodarstwa narodowego. Ustawa mówi: „Zapewnić szerokie zastosowanie w transporcie samochodowym silników wysoko prężnych, silników benzynowych o zwiększonym stopniu sprężania, silników na gaz świetlny i drzewny, pracujących na lokalnych rodzajach paliw".

Jak odpowiada przemysł samochodowy na te wskazania?

Obecnie w silnikach samochodowych produkcji radzieckiej stopień sprężania podniesiono do poziomu, odpowiadającego najbardziej przodującej w świecie techniki samochodowej.

Tablica 1 zawiera dane do szeregu samochodowych silników gaźnikowych produkcji radzieckiej pracujących ze zwiększonym stopniem sprężania.

Tablica 1.

Silnik samochodu	Rok wypuszczenia	Stopień sprężania
KIM—10	1940	5,75
GAZ—M—1	1936	4,6
ZIS—101	1936	4,8(5,5[1])
GAZ—A i GAZ—AA	1932	4,2
ZIS—5	1933	4,6
Moskwicz	1946	6,0
GAZ—M—20	1946	6,2
ZIS—110	1946	6,85
GAZ—51	1946	6,2
ZIS—150	1946	6,0

Podwyższenie stopnia sprężania, jak również ulepszenie konstrukcji gaźników i rur ssących spowodowały znaczne podwyższenie ekonomiczności silników samochodowych, a w związku z tym i samych samochodów. Szczególnie poważne sukcesy ekonomiczne odniesiono w samochodzie GAZ-51 i ZIS-150 w porównaniu z poprzednimi modelami samochodów GAZ-MM i ZIS--5. Samochód GAZ-51 posiada w stosunku do GAZ-MM licząc na tonokilometr o 23% ekonomiczniejsze zużycie benzyny; jeszcze większy procent (35) podwyższenia ekonomiczności uzyskano w samochodzie ZIS-150 w porównaniu z samochodem ZIS-5. Uzupełnienie parku samochodowego samochodami małolitrażowymi zapewnia znaczną oszczędność benzyny.

W celu dalszego podwyższenia ekonomiczności samochodu zaopatrzonego w silnik gaźnikowy, konieczne staje się wraz z podwyższeniem stopnia sprężania udoskonalanie konstrukcji gaźnika i rury ssącej (lepsze rozpylenie benzyny, szczególnie przy średnich i niskich obciążeniach, udoskonalenie konstrukcji oszczędzacza; wprowadzenie oszczędzacza biegu jałowego; itd.), jak również wprowadzenie do transmisji samochodu skrzynki biegów o przełożeniu ciągłym, zapewniającej najbardziej ekonomiczne stałe wykorzystanie pracy silnika i w tym właśnie kierunku rozwijają się prace w ZSRR.

Z punktu widzenia oszczędności paliwa samochodowego otrzymywanego z ropy naftowej, równie poważne znaczenie ma zastosowanie w samochodach silników wysokoprężnych.

Wprowadzenie silników wysokoprężnych, zapewnia przy tej samej ładowności samochodu 20—30% oszczędności w paliwie, w porównaniu do silników gaźnikowych. W chwili obecnej prowadzone są w ZSRR poważne prace nad produkcją takich samochodów.

Już w 1950 r. zaplanowano wypuszczenie około 10.000 samochodów o dużej ładowności i autobusów z silnikami wysokoprężnymi. Dość trudne procesy technologiczne w produkcji tych silników doskonale już opanowane przez Jarosławskie Zakłady Samochodowe zapewniają, iż w niedalekiej przyszłości ZSRR wysunie się w produkcji samochodów z silnikami wysokoprężnymi na pierwsze miejsce w świecie. W chwili obecnej produkowane są samochody z silnikami wysokoprężnymi poczynając od ładowności 3,5 — 4 ton. W przyszłości silniki te zostaną zastosowane w samochodach o mniejszej ładowności od 2 — 2,5 ton .

Benzynę i paliwo do silników wysokoprężnych otrzymuje się z ropy naftowej. Jak już wspomniano wyżej, w Ustawie o planie rozbudowy i rozwoju gospodarki narodowej zwraca się szczególną uwagę na samochody z silnikami na gaz świetlny i gaz generatorowy.

Produkcji samochodów na gaz świetlny jeszcze nie rozpoczęto. Niewielka liczba samochodów (około 1.500 sztuk) została przerobiona i przystosowana do napędu gazowego przez samych użytkowników. Związek Radziecki dysponuje wyjątkowo dużymi zapasami gazu, który może być używany do napędu silników (gaz ziemny, gaz koksowy, gaz ropny, gaz otrzymywany w czasie przeróbki ropy naftowej).

W ustawie o pięcioletnim planie rozbudowy i rozwoju gospodarki narodowej Związku Radzieckiego na 1946 — 1950 r. przywiązuje się dużą uwagę do problemu zwiększenia wydobycia gazu silnikowego. Ustawa głosi: „Rozwinąć na szeroką skalę nową gałąź przemysłu — przemysł gazowy na bazie wydobycia gazu ziemnego i przeróbki węgla, torfu i łupek do 1,9 miliarda metrów sześciennych a gazu ziemnego do 8,4 miliardów metrów sześciennych". (Te ilości gazu zaplanowane były na rok 1950 i zastępują ilość benzyny przewyższającą 7 mil. ton.

Należy zaznaczyć, że gaz silnikowy jako paliwo w silnikach samochodowych niczym nie ustępuje najlepszej benzynie samochodowej, a pod względem swoich własności (wysoka liczba oktanowa) nawet przewyższa ją. Zużycie silnika przy pracy na gazie jest znacznie mniejsze, niż przy pracy na benzynie (2 — 2,5 raza). Technika zastosowania gazu jako paliwa w silnikach samochodowych została w całej pełni rozpracowana, należy tylko jak najszybciej zorganizować produkcję aparatury, potrzebnej dla samochodów na paliwo gazowe, jak również zbudować sieć stacji zaopatrzonych w gaz w odpowiednich rejonach.

W przyszłości przewiduje się możność przestawienia na gaz 10 — 12% całego parku samochodowego.

Z punktu widzenia wykorzystania miejscowych źródeł paliwowych, wyjątkowe korzyści można odnieść przy zastosowaniu samochodów gazogeneratorowych. To zagadnienie było już dawno wysunięte w przemyśle samochodowym, a produkcja samochodów gazogeneratorowych rozpoczęła się w ZSRR jeszcze w 1936 r. Do Wojny Narodowej przemysł samochodowy (Zakłady ZIS i GAZ) wypuściły 35 tys. samochodów gazogeneratorowych. Jednak gazogeneratory tych samochodów zostały przystosowane tylko do pracy na kostce drzewnej. Takie ograniczenie asortymentu paliwa dla samochodów gazogeneratorowych okazuje się nieracjonalne. W wielu rejonach Związku Radzieckiego kostka drzewna bywa paliwem deficytowym, a skierowane do tych rejonów samochody gazogeneratorowe dość często stały bezczynnie. Prócz tego przy znacznym wzroście parku samochodów gazogeneratorowych użycie drzewa jako paliwa w tych samochodach prowadzi do wzmożonego wyrębu lasów.

W rejonach znajdujących się w pobliżu zakładów zajmujących się chemicznym przetwarzaniem drzewa, dość dobrym paliwem do samochodów gazogeneratorowych może być węgiel drzewny, będący produktem ubocznym w wytwórczości tych zakładów, przy czym konstrukcja gazogeneratora w tym wypadku staje się lżejsza i bardziej uproszczona.

Dość korzystnym paliwem w samochodach gazogeneratorowych okazuje się (węgiel koksowniczy) półkoks, otrzymywany jako jeden z produktów przy przeróbce torfu, brykietów lub węgla. W końcu jako jeden z rodzajów paliwa gazogeneratorowego może służyć węgiel kamienny, dla którego rozpracowano już specjalną konstrukcję gazogeneratora. Takie rozszerzenie asortymentu paliw (na równi z kostką drzewną) dla samochodów gazogeneratorowych w zupełności zapewni najbardziej racjonalne możliwości wykorzystania miejscowych materiałów pędnych i pozwoli na bardziej rentowną gospodarkę samochodami gazogeneratorowymi niż dotychczas.

Należy zaznaczyć, iż konstrukcja silników na gaz ssany, jak również silników, pracujących na gazie generatorowym, w chwili obecnej jest rozpracowana w mniejszym stopniu niż konstrukcja gaźnikowego silnika benzynowego. Fakt ten tłumaczy się tym, że dotychczas do samochodów na gaz ssany i generatorowy ustosunkowywano się często jako do samochodów zastępczych, lub czasowo zastępujących samochody gaźnikowe lub wysokoprężne. Obecnie szerzej rozwija się praca nad udoskonaleniem konstrukcji samochodów na gaz ssany i gazogeneratorowy w kierunku podniesienia mocy silników (podwyższenia stopnia sprężania, doładowanie), podwyższenie ich ekonomiczności (regulacja jakościowa), zmniejszenia ciężaru zespołów na przechowywanie lub wytwarzanie gazu, udoskonalenie filtracji gazu generatorowego dla zmniejszenia zużycia silnika.

Dynamika samochodu

Dynamikę samochodu określa się zasadniczo dwoma wskaźnikami lub miernikami: maksymalną szybkością samochodu na dobrej nawierzchni i zdolnością samochodu do zrywu; ostatni wskaźnik określa się wielkością współczynnika dynamicznego na ostatnim biegu.

W tablicy 2 podano wielkości wyżej wymienionych wskaźników dla radzieckich samochodów przed- i powojennej produkcji. Współczynnik dynamiczny wyliczony został analitycznie na podstawie maksymalnego momentu obrotowego silnika.

Przy tej samej mocy silnika, zmieniając przekładnię w tylnym moście, otrzymać można różne stosunki między szybkością maksymalną samochodu a jego współczynnikiem dynamicznym na ostatnim biegu.

Tablica 2.

Dynamika samochodów

Marka samochodu	Szybkość maksymalna (km/godz.)	Maksymalna szybkość współczynnika dynamicznego na biegu bezpośrednim
KIM-10	90	0 692
Moskwicz	90	0,081
GAZ-M-1	100	0,114
GAZ-M-20	110	0,1
ZIS-101	120	0,12
ZIS 110	140	0,15
GAZ-MM	70	0,076
GAZ-51	80	0,056
ZIS-5	60	0,057
ZIS-150	75	0,054
JAG 5	40	0,048
JAZ-200	60	0,048

Najbardziej korzystnym jest oczywiście taki stosunek między przytoczonymi wskaźnikami, przy którym samochód rozwija średnią maksymalną szybkość jazdy w danych warunkach eksploatacji. W rzeczywistości dla dobrych dróg samochodowych

i pozamiejskiego ruchu decydujące znaczenie ma maksymalna szybkość, a dla stosunkowo złych dróg i ruchu miejskiego — współczynnik dynamiczny.

Jednak dla najlepszego wykorzystania parku samochodowego konieczne jest zróżnicowanie podejścia do tego samego typu wozu (w szczególności do ciężarowych samochodów identycznej ładowności) w zależności od warunków eksploatacji. Dla samochodów pracujących poza miastem i w stosunkowo dobrych warunkach drogowych, należy podwyższać szybkość maksymalną kosztem obniżenia dynamicznego współczynnika. Zaś dla samochodów pracujących w ruchu miejskim (częste zatrzymywanie się) lub na stosunkowo gorszych drogach należy podwyższać współczynnik dynamiczny kosztem maksymalnej szybkości.

Najbardziej zrozumiałym przykładem konieczności zwiększenia współczynnika dynamicznego jest praca samochodu ciężarowego z przyczepami. W celu zaspokojenia wszystkich opisanych wyżej wymagań należałoby wypuszczać dany model samochodu z różnymi wielkościami przekładni tylnego mostu. Najlepsze rezultaty osiągniemy przez wprowadzenie wymiennej przekładni tylnego mostu. Tym samym zapewniamy sobie nie tylko podwyższenie dynamiki samochodu, ale także i jego paliwową oszczędność.

Dynamika, a w szczególności zryw samochodu podnosi się przez ułatwienie przełączania biegów w skrzynce przekładniowej (synchronizatory, automatyczne przełączanie) i przez wprowadzenie do układu przeniesienia hydraulicznego sprzęgła. Szczególnie pozytywne rezultaty osiąga się w wypadku zastosowania skrzynki biegów o przełożeniu ciągłym. W tej dziedzinie rozwijają się obecnie w ZSRR poważne badania i prace doświadczalne.

Wykorzystanie ciężaru własnego i gabarytu samochodu

Z punktu widzenia podwyższenia własności eksploatacyjnych samochodu (oszczędność paliwa, dynamika, zwrotność itd.) pożądane jest, by przy tej samej użytecznej ładowności i tej samej powierzchni skrzyni ciężar własny samochodu i ogólna powierzchnia zajmowana przez samochód były jak najmniejsze. Dla scharakteryzowania rozwoju konstrukcji radzieckich samochodów pod tym względem podano w tablicy 4 następujące wskaźniki:

— stosunek ładowności użytecznej samochodu Ge do ciężaru własnego Go dla samochodów ciężarowych.

— stosunek użytkowej powierzchni Fe skrzyni ładunkowej do całkowitej powierzchni Fo zajmowanej przez samochód dla samochodów ciężarowych i autobusów. Tablica 5 podaje ciężar własny Go dla samochodów osobowych, który dla poszczególnych typów samochodów jest prawie identyczny. Jest to zagadnienie, które winno stać się przedmiotem szczególnej uwagi naszych konstruktorów i technologów.

Wykorzystanie ciężaru własnego i gabarytu samochodu Tablica 3.

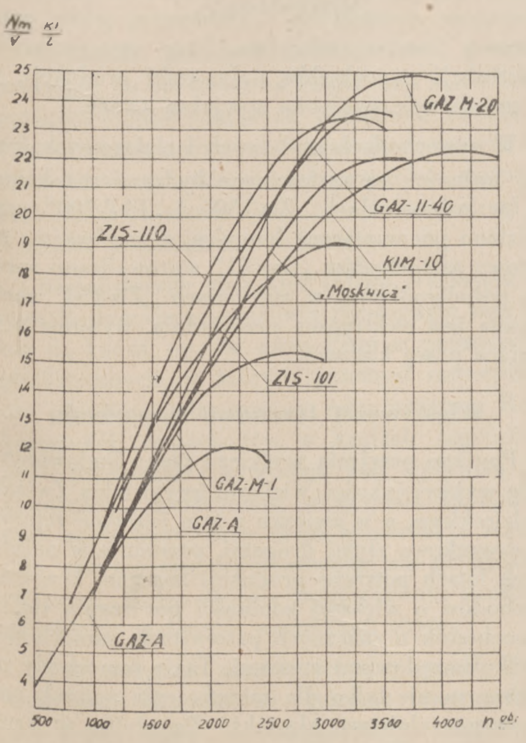
	Marka samochodu	Ładowność użytkowa Ge (kg)	Ciężar własny Go (kg)	$\frac{Ge}{Go}$	Powierzchnia użytkowa skrzyni ładunkowej Fe (m²)	Całkowita powierzchnia samochodu Fo (m²)	$\frac{Fe}{Fo}$
Samochody ciężarowe	„Gaz-MM“	1500	1810	0,828	4,58	10,88	0,42
	„Gaz-51“	2500	2710	0,92	5,84	12,15	0,48
	„Zis-5“	3000	3100	0.96	6,44	13,55	0,47
	„Zis-150	4000	4045	0 99	8	16	0,5
	„JAC-6“	5000	4930	1,03	8,8	16,25	0,54
	„JAZ-200	7000	6170	1,13	11,2	20,2	0,55
Autobusy	„Zis-8“	—	—	—	10,9	16,95	0,64
	„Zis-16“	—	—	—	14,25	20,6	0,69
	„Zis-154	—	—	—	20,2	28,8	0,88

Stosunek $\frac{G_e}{G_o}$ dla samochodów ciężarowych ostatniej produkcji wykazuje wyraźną tendencję zwyżkową, przy czym ma to miejsce bez względu na to, że jednocześnie podwyższyła się szybkość tych samochodów. Zostało to osiągnięte poprzez nieustanne udoskonalanie konstrukcji wszystkich mechanizmów samochodu, a w szczególności przez podwyższenie mocy z jednego litra i mocy właściwej silników samochodowych.

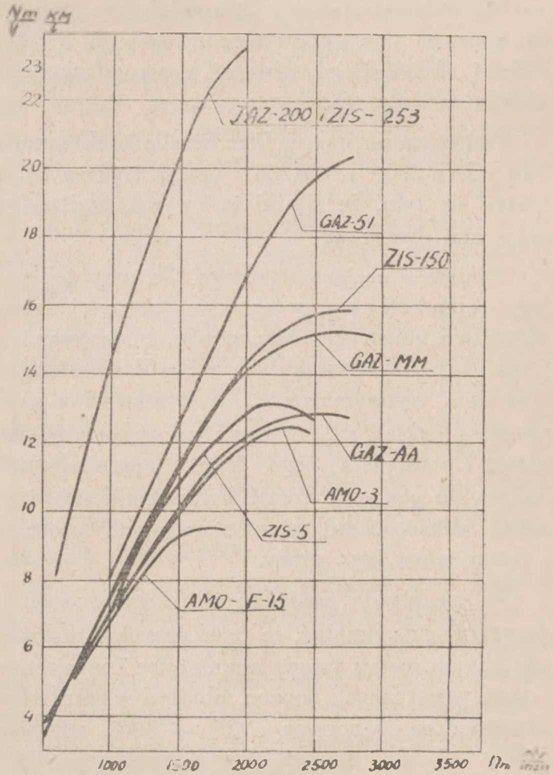
Tablica 4.

Ciężar własny samochodów osobowych

Marka samochodu	Ilość miejsc	Ciężar własny/kg
„KIM-10"	4	840
„Moskwicz"	4	845
„Gaz—M-1"	5	1370
„Gaz—M—20"	5	1350
„Zis—101"	6	2550
„Zis-110"	7	5425



Wykres 4.



Wykres 5.

Na wykresach 4 i 5 podane są zewnętrzne charakterystyki mocy na 1 litr pojemności silników osobowych (wykres 4) i ciężarowych (wykres 5) samochodów wyprodukowanych w różnych okresach.

Wykresy te wykazują poglądowo ciągły wzrost mocy na 1 litr pojemności w miarę postępu konstrukcji. Np. jeśli dla silnika „Gaz-A" maksymalna moc przypadająca na 1 litr pojemności silnika wynosiła 12 KM, to dla silnika „GAZ-M-1" zwiększyła się ona do 15,5 KM, a w silniku „GAZ-M-20" osiągnęła już wartość 25 KM. Moc z jednego litra pojemności w silniku „Zis-110" (23,5 KM).

Analogiczną sytuację obserwujemy w wypadku silników samochodów ciężarowych. Tzw. moc z litra dla silnika „Gaz-AA" wynosi 13 KM, dla silnika „Gaz-MM" — 15,5 KM, a dla silnika „GAZ-51" — 21 KM. Dla silników „AMO-F-15", „AMO-3", „ZIS-5" i „ZIS-150" produkcji ZIS otrzymujemy stopniowe wzrastanie wartości mocy z litra: 9,5, 12,5, 14 i 16 KM.

Podwyższenie mocy z litra w silnikach osiągnięto głównie przez podwyższenie stopnia sprężania i ilości obrotów, jak również przez udoskonalenie układu zasilającego.

Podwyższona moc z litra w silnikach samochodów „JAZ-200" i Zis-253" (patrz wykres 5) tłumaczy się tym, że silniki te (wysokoprężne) pracują jako dwusuwy.

Obniżenie ciężaru własnego Go przy tej samej jego pojemności i przy tej samej pewności wymaga ulepszania konstrukcji samochodu, zastosowania nowych, bardziej doskonałych metalów (lekkich i o wysokiej wytrzymałości). Wszystko to z zasady zwiększa nakład siły roboczej na wykonanie samochodu i podwyższa jego koszt wyprodukowania. Jednak do pewnych granic kompensuje się to wyższymi własnościami eksploatacyjnymi samochodu i potanieniem jego pracy.

Na podstawie posiadanych eksperymentalnych danych można przyjąć, że przez szerokie zastosowanie lekkich metali (stopy aluminiowe i magnezowe) i mas plastycznych można obniżyć ciężar własny samochodów osobowych o 25 — 30%, autobusów o 30 — 35%, a samochodów ciężarowych o 20 — 25%.

Jednak należy pamiętać o tym, by obniżenie ciężaru własnego samochodu nie odbywało się kosztem pewności działania poszczególnych mechanizmów.

W warunkach intesywnej eksploatacji samochodów w ZSRR niezawodność ich działania jest wyjątkowo cenna.

Zmniejszenie powierzchni Fo, zajmowanej przez samochód przy tej samej wielkości powierzchni Fe, stanowiącej powierzchnię użytkową skrzyni ładunkowej, staje się pożądane nie tylko dlatego, że przy tym zmniejsza się jednocześnie ciężar własny samochodu i zwiększa się jego zwrotność (zmniejszenie rozstawu osi) lecz także dlatego, że przy tym zmniejsza się powierzchnia garażowania potrzebna dla przechowywania samochodów. Gdy tymczasem powierzchnia garażu, przypadająca na jeden samochód, kosztuje znacznie (2—3 razy) drożej niż sam samochód. Samochody ostatniej produkcji wykazują pewne zwiększenie stosunku $\frac{Fe}{Fo}$ (patrz tablica 4). Najlepsze rozwiązanie otrzymano w konstrukcji autobusu „Zis-154" typu wagonowego dla którego otrzymano stosunek $\frac{Fe}{Fo}$ równy 0, 88. Dla autobusów „Zis-16" stosunek ten wynosi 0,69.

W autobusie wagonowym „Zis-154" silnik umieszczony jest w tylnej części nadwozia i prawie nie zwiększa powierzchni zajmowanej przez autobus.

Pewne udoskonalenie rozpatrywanej własności samochodu osiągnięto również w samochodach „Gaz-51" kosztem przesunięcia w przód (do skoku) budki kierowcy. Stosunek $\frac{Fe}{Fo}$ dla tego samochodu uzyskano równy 0,48 podczas gdy dla samochodu „GAZ-MM" wynosił on 0,42.

Łatwość prowadzenia samochodu

Jak już powiedziałem poprzednio, w państwach kapitalistycznych największą uwagę zwraca się na łatwość prowadzenia samochodów osobowych, które prowadzą przede wszystkim ich posiadacze.

W Związku Radzieckim w pierwszym rzędzie należy zrobić wszystko dla ułatwienia prowadzenia samochodów ciężarowych i autobusów, gdzie praca kierowcy jest najtrudniejsza. Przy opracowywaniu konstrukcji samochodów najnowszej produkcji, na to zagadnienie zwrócono specjalną uwagę.

W samochodach osobowych i ciężarowych średniej nośności, są zastosowane hydrauliczne hamulcę, w samochodach „Zis-150" i „JAZ-200" przewidziano pneumatyczne hamulce, w mechanizm napędowy samochodów „Gaz-51" wprowadzono sprzęgło półodśrodkowe, w autobusach „Zis-154" zastosowana jest elektryczna przekładnia, wybitnie ułatwiająca pracę kierowcy.

Właściwości terenowe samochodu

Pomimo przyjęcia wielkiego planu budownictwa dróg wyższej jakości, wielkość terytorialna Związku Radzieckiego, a w związku z tym istnienie rejonów ze stosunkowo złymi drogami, powoduje w najbliższych latach potrzebę produkcji znacznej liczby samochodów o większej zdolności poruszania się, tj. samochodów o znacznych prześwitach, samochodów z kilku napędowymi mostami. Takie samochody potrzebne są nie tylko dla zaspokojenia potrzeb państwowego rolnictwa, ale także dla użytku w Armii Radzieckiej. Wojna Narodowa wykazała jak wielką rolę odegrały samochody w obsługiwaniu armii,

poczynając od wielkich operacji transportowych na odpowiednio głębokich tyłach aż do bezpośredniego udziału w operacjach frontowych (holowanie dział i innych rodzai uzbrojenia, dowóz amunicji, zwiad itd.).

W wielkich wojennych operacjach znaczenie samochodu jako głównego środka transportowego w rejonach przyfrontowych jeszcze bardziej wzrasta, a w tych wypadkach praca samochodu, jego zdolność poruszania się w terenie posiada szczególną wartość.

W przyjętym przez przemysł samochodowy planie produkcyjnym na 1950 r. na tę stronę zagadnienia zwrócono szczególną uwagę. Dla każdego typu bazowego dwuosiowego samochodu ciężarowego z tylnym mostem napędowym przewidziano wariant samochodu o podwyższonych własnościach terenowych (dwuosiowe z dwoma mostami napędowymi, a także i trójosiowe); przewidziano produkcję samochodów osobowych terenowych (z obydwoma mostami napędowymi).

Zakończenie

Radziecki przemysł samochodowy pomyślnie przystąpił do opracowania konstrukcji samochodów, najlepiej odpowiadających potrzebom swoich warunków eksploatacyjnych. Oczekuje go jeszcze większa praca w tym kierunku i szczególnie ważne jest znalezienie najsłuszniejszej i najlżejszej drogi rozwiązania postawionego zadania .

Socjalistyczny charakter całego przemysłu Państwa Radzieckiego umożliwia rozwiązanie tego zadania do końca, co jest niemożliwe w państwach kapitalistycznych, w których przemysł samochodowy nie jest skoncentrowany w ręku państwa. Rozwój konstrukcji samochodów w krajach kapitalistycznych przebiegał i przebiega pod wpływem walki konstrukcji samochodów w krajach kapitalistycczych samochody, przy czym konstrukcja samochodów zmienia się, przystosowując się do żądań kupujących. W ten sposób drogę rozwoju konstrukcji określa się wyłącznie warunkami zbytu.

Taki zwłaszcza eksperymentalny sposób rozwoju konstrukcji samochodów, któremu towarzyszą bardzo częste zmiany konstrukcyjne — zmiany, często obliczone zaledwie na zewnętrzny efekt, — oczywiście nie jest przydatny dla gospod. socjalistycznej.

Dzięki rytmicznemu, socjalistycznemu charakterowi całej gospodarki Związku Radzieckiego u podstaw rozwoju konstrukcji wszystkich potrzebnych typów samochodów, leży przede wszystkim opracowany system technicznych warunków, co pozwala uniknąć nieudanych konstrukcji. Całokształt takich technicznych warunków na wszystkie potrzebne typy samochodów przedstawia perspektywną ilość typów samochodów dla produkcji w ZSRR.

Zrozumiałe, że taka perspektywna ilość typów samochodów nie może pozostać niezmienną w ciągu dłuższego czasu, powinna ona modyfikować się odpowiednio ze zmieniającymi się warunkami eksploatacji i ogólnym procesem technologicznym. Ale mimo to w każdej chwili będzie ona charakteryzowała techniczną politykę ZSRR w dziedzinie przemysłu samochodowego.

Praca nad stworzeniem perspektywnej ilości typów samochodów dla przemysłu w ZSRR była zaczęta po raz pierwszy w 1942 r. w laboratorium samochodowym Akademii Nauk. W obecnym czasie znacznie większa praca nad tym zagadnieniem przeprowadzana jest w Ministerstwie Przemysłu Samochodowego i Traktorowego.

Stworzenie perspektywnej ilości typów samochodów, przy zabezpieczeniu prawidłowego rozwoju konstrukcji samochodu, daje możność przeprowadzenia maksymalnej unifikacji poszczególnych elementów samochodów (agregatorów i części).

W kapitalistycznych krajach taka praca przeprowadzana jest tylko w stosunku do samochodów produkowanych przez jedną firmę.

W Związku Radzieckim, w związku zześrodkowaniem całego przemysłu samochodowego w rękach państwa, unifikacja poszczególnych agregatów i ich części może być rozprzestrzeniona na wszystkie typy samochodów, wypuszczanych przez wszystkie zakłady samochodowe.

Ten zabieg daje wielki ekonomiczny efekt, ułatwiając nie tylko produkcję, ale także eksploatację oraz naprawę samochodów.

Przy tym można znacznie rozszerzyć ilość typów samochodów, a następnie lepiej przystosować poszczególne typy samochodów do konkretnych warunków eksploatacji, bez jakichkolwiek poważnych komplikacji i podrożenia produkcji.

Przed radzieckim przemysłem samochodowym postawione zostały poważne zadania, tak co do zwiększenia produkcji samochodów, jak i co do udoskonalenia ich konstrukcji. Przemysł samochodowy, na który specjalną uwagę zwraca rząd, partia i osobiście towarzysz Stalin, wykona to zadanie z honorem. Można śmiało liczyć na to, że w niedalekiej przyszłości radziecki przemysł samochodowy stanie w świecie na pierwszym miejscu pod względem ilości wyprodukowanych samochodów ciężarowych i że radzieckie samochody pod względem konstrukcji będą najlepsze w świecie.

Materiały konstrukcyjne

Wiadomości ogólne

Przemysł samochodowy opiera się w większości na tworzywie metalowym. Spośród znanych metali tylko niektóre grupy znalazły zastosowanie w przemyśle, pozostałe zaś ze względu na nieodpowiednie własności lub zbyt wysoką cenę są stosowane tylko w specjalnych wypadkach. Własności metali czystych są ograniczone, toteż od dawna zwrócono się ku stopom, które dzięki swym własnościom lepiej odpowiadają różnym przeznaczeniom aniżeli czyste metale.

Każda część jakiegokolwiek pracującego mechanizmu musi posiadać odpowiedni kształt i określone własności, które umożliwiają jej przeniesienie pewnej siły lub przeciwstawienie się jej. Obciążenia te powstają przez działanie sił zewnętrznych pochodzących od części współpracujących, względnie wskutek własnego ciężaru i bezwładności.

Kształt możemy nadać tworzywu zasadniczo trzema różnymi sposobami przez odlanie w formie, przez przeróbkę plastyczną i przez obróbkę mechaniczną.

W odlewnictwie wykorzystujemy zdolność płynnego metalu do przyjmowania kształtów formy. Miernikiem tej zdolności są dobre własności odlewnicze metalu, tj. możliwie niska temperatura topliwości, dobre wypełnianie formy, mały skurcz, mała rozpuszczalność gazów oraz gładka powierzchnia odlewu.

Przez przeróbkę plastyczną rozumiemy takie procesy jak: kucie, walcowanie, przeciąganie, tłoczenie, prasowanie itd. Przeróbka plastyczna opiera się na zdolności metalu przyjmowania i zachowania kształtu wskutek nacisku mechanicznego. Rozróżniamy przeróbkę plastyczną na zimno i na gorąco. Przeróbka plastyczna metalu zapewnia mu lepsze własności niż odlewanie, gdyż daje materiał b. ścisły, jednorodny pod względem budowy krystalicznej oraz o wyższych własnościach chemicznych i mechanicznych.

Pod przeróbką mechaniczną rozumiemy nadanie kształtu za pomocą narzędzi skrawających. Trzeba nadmienić, że nie wszystkie metale dają się obrabiać jednakowo łatwo.

Jak wyżej powiedzieliśmy, każda część spełniająca w zespole jakieś zadanie musi posiadać odpowiednie własności tworzywa. Zakres zastosowania danego tworzywa określony jest z góry jego charakterystycznymi własnościami fizycznymi, chemicznymi, mechanicznymi lub technologicznymi.

Spośród własności fizycznych decydujące będą przede wszystkim takie jak: ciężar właściwy, przewodnictwo cieplne i elektryczne, współczynnik rozszerzalności cieplnej, ciepło właściwe itd. Własności te w dużej mierze decydują o zastosowaniu metalu. Pod własnościami chemicznymi tworzywa rozumiemy zwykle jego odporność na działanie kwasów, ługu, wody, czynników atmosferycznych i innych czynników korozjujących.

Korozją nazywamy niszczenie metalu, spowodowane działaniem czynników chemicznych na jego powierzchnię. Odporność na korozję jest cechą charakterystyczną każdego metalu czy stopu. Tak np. ołów stosowany do wyrobu akumulatorów odporny jest na działanie kwasu siarkowego.

Pod własnościami mechanicznymi rozumiemy zdolność tworzywa do przeciwstawiania się niszczącemu działaniu sił zewnętrznych. Do własności tych zaliczamy: wytrzymałość na rozciąganie, ściskanie, zginanie, skręcanie i ścinanie oraz zachowanie się tworzywa pod działaniem tych sił, a więc wydłużenie, przewężenie, zgniecenie, ugięcie itd., wreszcie twardość i odporność na działanie sił dynamicznych: jak wytrzymałość na zmęczenie, udarność itd. Reakcja wewnętrzna materiału na działanie sił zewnętrznych nosi nazwę naprężenia i wywołuje nieraz bardzo drobne deformacje i zmiany kształtu zwane odkształceniem.

W silniku spalinowym i innych zespołach samochodu każda część ma do spełnienia poważne zadanie. Zadania te sprowadzają się bądź do przenoszenia pracy, bądź do przeciwstawienia się

naprężeniom, wstrząsom lub tarciu. Niektóre z tych sił są małe i nieistotne, jednakże istnieje zawsze pewien zasadniczy układ obciążeń, wynikający z charakteru pracy mechanizmu i wymagający odpowiedniego minimum wytrzymałości i trwałości części pracujących.

Zdolność pokonywania opisanych wyżej naprężeń i trwałość zespołu podczas pracy zależą od własności mechanicznych użytego tworzywa.

Własności technologiczne określają specjalne cechy materiału: przydatność jego do odlewnictwa lub przeróbki plastycznej i zakres stosowania tej przeróbki; możliwość uszlachetnienia go przez obróbkę termiczną (hartowanie, odpuszczanie, wyżarzanie itd.); zdolność do spawania, obróbki mechanicznej, polerowania itp. procesów. Do własności technologicznych zaliczamy również sposób zachowania się tworzywa w specjalnych warunkach pracy, np. w wysokich temperaturach.

Własności materiału zależą nie tylko od składu chemicznego oraz rodzaju i ilości zanieczyszczeń lecz w większości wypadków również od jednolitości, ścisłości i wewnętrznej budowy tworzywa. Oznacza to, że od procesów, jakie zaszły podczas topienia, od szybkości i rodzaju krzepnięcia, od sposobów przeróbki plastycznej, od rodzajów zastosowanej obróbki termicznej itp. procesów wpływających na wielkość, kształt i rozłożenie ziarn krystalicznych zależy wartość techniczna tworzywa.

W celu wszechstronnego poznania materiału badamy jego skład metodami chemicznymi, jego strukturę metodami metalograficznymi, a własności wytrzymałościowe poznajemy niżej opisanymi sposobami:

Badanie własności mechanicznych

Badane materiały poddaje się próbom wytrzymałościowym, statycznym lub dynamicznym.

Próby wytrzymałościowe statyczne przeprowadza się na próbkach o znormalizowanych kształtach i wymiarach, wywołując w nich za pomocą specjalnych maszyn naprężenia powoli wzrastające aż do zerwania próbki.

Próba na rozerwanie odbywa się następująco:

Na badanej próbce oznacza się pewną długość — Lo, która nie powinna być wiele krótsza od długości próbki. Z chwilą obciążenia takiej próbki powstaje pewne drobne wydłużenie, wzrastające proporcjonalnie do obciążenia i zanikające po jego usunięciu. Wydłużenie to nosi nazwę wydłużenia sprężystego i trwa aż do granicy obciążenia krytycznego zwanego granicą sprężystości „S". Od tej chwili przyrost wydłużenia jest znacznie szybszy od przyrostu obciążeń przy tym wydłużenie posiada już charakter trwały i nie znika po usunięciu obciążenia, ponieważ materiał odkształcił się trwale. Przy dalszym badaniu dochodzimy do tzw. granicy płynności Qr, przy której próbka wydłuża się bez wzrostu a nawet przy spadku obciążenia i wreszcie w okolicy obciążenia zwanego wytrzymałością na rozerwanie Rr próbka pęka w najwęższym miejscu. Wszystkie te wielkości podawane są w kg/mm^2 lub kg/cm^2 (stosunek obciążenia do przekroju pierwotnego próbki).

Po złożeniu obu części zerwanej próbki, w ten sposób aby obie części ściśle do siebie pasowały, mierzymy odległość między kreskami określającymi długość Lo. Przyrost próbki, to znaczy różnica L — Lo pomnożona przez 100 daje wielkość wydłużenia A wyrażoną w procentach.

Ze średnicy próbki w miejscu pęknięcia można obliczyć najmniejszy przekrój. Różnica przekrojów początkowego po rozerwaniu wzięta w stosunku do przekroju pierwotnego i pomnożona przez 100 daje nam wielkość przewężenia C wyrażoną w procentach. Otrzymane w ten sposób wartości wydłużenia i przewężenia są miarą plastyczności materiału po przekroczeniu granicy sprężystości.

P r ó b a n a ś c i s k a n i e odbywa się analogicznie z tą różnicą, że próbka jest przez maszynę ściskana. Podczas ściskania obserwujemy również wielkości S, Q, R, a po zgnieceniu mierzymy jego wielkość. Wytrzymałość na ściskanie Rc jest to najmniejsze naprężenie ściskające, powodujące zgniecenie próbki.

P r ó b a n a z g i n a n i e odbywa się w ten sposób, że próbka podparta jest na końcach, a siła zginająca działa na jej środek. Obciążenie wzrasta stopniowo aż do złamania próbki. Podczas zginania mierzy się wielkość ugięcia próbki, tzw. strzałkę ugięcia. Wytrzymałość na gięcie jest stosunkiem siły, która spowodowała złamanie próbki, do jej przekroju.

Inne próby jak badanie na skręcanie i ścinanie są wykonywane bardzo rzadko.

Badanie twardości materiałów

Twardością nazywamy miarę odporności metalu na odkształcenie trwałe, wytworzone w umówiony i ściśle określony sposób. Istnieje kilka metod badania twardości.

Sposób Brinella polega na tym, że utwardzoną kulkę o ściśle określonej średnicy, wgniata się pod określonym naciskiem w powierzchnię badanego materiału lub części. W ten sposób powstaje wgłębienie tym większe, im bardziej miękkie jest tworzywo. Miarą twardości jest stosunek obciążenia kulki w kg do powierzchni kulistej wgłębienia w mm². Wymiar kulki i wielkość nacisku na nią zależą od badanego metalu i stosuje się je według poniższej tabeli:

Tabela nr 1

Średnica kulki D w mm	Obciążenie w kilogramach			
	Stal	Miedź twarda i jej stop	Miedź	Metale miękkie
10	3000	1000	500	250
5	750	250	125	62,5
2,5	187,5	62,5	31,2	15,6
2	120	40	20	4
1	30	10	5	1

Podczas badania obciążenie należy stopniowo zwiększać w ciągu 15 sek. i utrzymywać je przeważnie przez 30 sek. na wysokości krańcowej. Twardość wg Brinella oznacza się H_B np. $H_{B5/250/30}$ oznacza, że zastosowano kulkę o ϕ 5 mm, obciążenie 250 kg w ciągu 30 sek. Gdy przy symbolu H_B brak tych danych oznacza to, że zastosowano kulkę i obciążenie normalne dla danego metalu.

Sposób Rockwella polega na wgniataniu w powierzchnię metalu stożka diamentowego o kącie wierzchołkowym 120°, lub kulki stalowej o średnicy 1/16'', dwoma kolejno po sobie następującymi obciążeniami. Początkowy nacisk wynosi 10 kg a następnie pełne obciążenie w zależności od badanego metalu i wtłaczanego przedmiotu. Za pomocą specjalnego urządzenia odczytuje się różnicę głębokości odcisku pod pełnym i wstępnym obciążeniem. Różnica ta podaje bezpośrednio wielkość twardości.

Posługując się stożkiem, twardość określamy symbolem R_c przy kulce R_B. Dla metali i stopów używamy przeważnie skali R_B, przy której pełne obciążenie wynosi 100 kg. Jedynie dla stopów łożyskowych używamy skali R_c, gdzie pełne obciążenie wynosi 60 kg.

Próby wytrzymałościowe dynamiczne

Udarność. Wytrzymałość na uderzenia nazywamy udarnością. Badanie wykonuje się najczęściej za pomocą młotów wahadłowych spadających z pewnej wysokości na próbkę i łamiących ją. Udarność określa się stosunkiem pracy, wyrażonej w kGm, potrzebnej do przełamania określonej próbki, do powierzchni przekroju próbki w cm² i oznacza się symbolem U.

Wytrzymałość na zmęczenie. Badanie na zmęczenie polega na poddaniu próbki naprężeniom gnącym, zmieniającym się od 0 do pewnej wielkości określonej i z powrotem do 0. Po pewnej ilości przegięć próbka ulega złamaniu, mimo że obciążenie nie osiągnęło wielkości wytrzymałości właściwej. Odporność metalu na zmęczenie mierzona jest w kG/mm² i równa się naprężeniu, przy którym próbka wytrzymuje bez złamania 10 milionów przegięć, a mniejsza jest przynajmniej o 1 kG/mm² od naprężenia wywołującego przy tej samej liczbie przegięć złamanie próbki. Do badania na zmęczenie stosuje się różne maszyny wymagające stosowania próbek specjalnego kształtu.

Ścieralnością nazywamy odporność materiału na ścieranie. Istnieją tu różne metody pozwalające na określenie miary ścieralności. Ze względu na nieustalenie prób opis ich pomijamy.

Materiały używane do budowy samochodów

Nauka o strukturze i jakości metali jest bardzo obszerną i specjalną dziedziną, toteż podajemy tylko pobieżną charakterystykę niektórych materiałów stosowanych do budowy samochodów.

Żeliwo posiada dużą wytrzymałość na ściskanie (około 6500 kG/cm²), natomiast jego wytrzymałość na zerwanie jest niewielka (około 1850 kG/cm²). Jest to materiał kruchy o bardzo małej udarności, toteż stosowanie go do wyrobu części narażonych na uderzenia, wymaga bardzo masywnych konstrukcji. Wysokowartościowe gatunki żeliwa nadają się jako materiał na tłoki i kadłuby silnikowe. Gorsze gatunki są nieprzydatne, gdyż płynność ich w formie jest niewystarczająca do uzyskania nieporowatego odlewu.

Kujna leizna jest odmianą żeliwa, odpowiednio wyżarzonego. Posiada ona większą odporność na zerwanie (ok. 3250 kG/cm²) oraz wydłużenie 5—8% (przy próbce 50 mm). Kujną leiznę stosuje się na cały szereg części nie narażonych na zbyt silne uderzanie i nie wymagających zbyt

dużej wytrzymałości na zerwanie, np. różnego rodzaju wsporniki lub wieszaki.

Staliwo (stal lana) jest materiałem zbliżonym własnościami do stali miękkich i posiada dużą wytrzymałość na zerwanie (ok. 4500 kG/cm^2) i na ściskanie oraz dobre wydłużenie Odlew jest trudny do wykonania i musi być starannie wyżarzony w celu usunięcia naprężeń wewnętrznych. Całkowity proces produkcyjny trwa od 4—6 tygodni, toteż konstruktorzy usiłują w miarę możliwości stosować części kute zamiast staliwnych. Staliwo stosowane jest jako materiał na obudowy tylnych mostów, a czasem na bębny i szczęki hamulcowe oraz na wieszaki resorów.

Stale miękkie (o zawartości węgla poniżej 0,5%) posiadają wytrzymałość na zerwanie ok. 4500 kG/cm^2, a wydłużenie ich wynosi ponad 20%. Dają się łatwo odkuwać i obrabiać, posiadają również dość dużą sprężystość. Możliwości podniesienia ich twardości przez hartowanie są niewielkie. Używa się ich do wykonania większości części podwozia samochodowego.

Utwardzanie powierzchniowe. Stale twarde (powyżej 0,5% węgla) dają się dobrze utrwardzać przez hartowanie, powoduje to jednak ich kruchość.

Proces utwardzania powierzchniowego stosowany do stali miękkich i stopowych powoduje powstanie twardej powłoki zewnętrznej, otaczającej miękki rdzeń o własnościach materiału pierwotnego. Proces ten polega na ogrzewaniu części stalowych w skrzynkach wypełnionych mieszaniną nawęglającą (groszek nawęglający). Grubość powłoki utwardzonej zależy od czasu nawęglania. Po nawęgleniu przedmioty hartujemy. Części te zostają następnie poddane ostatecznej obróbce przez szlifowanie. Proces ten stosowany jest zwykle do części narażonych na ścieranie.

Wyżarzanie jest procesem polegającym na ogrzaniu stali i następnie powolnym studzeniu. Wyżarzanie ma na celu usunięcie naprężeń powstałych przy zbyt szybkim przekrystalizowaniu (nierówne stygnięcie odlewów lub odkuć).

Normalizowanie jest procesem podobnym do wyżarzania. Różnica polega na tym, że stal normalizowana nie stygnie powoli (razem z piecem), lecz szybciej (w powietrzu).

Sezonowanie jest procesem polegającym na ogrzewaniu stali w określonym czasie w zakresie temperatur 100—200°C. Szczególnie sezonuje się przedmioty duże o zmiennych przekrojach.

Stale stopowe są to stopy stali miękkich z innymi metalami, np. nikiel, chrom, mangan, wolfram lub wanad. Stale chromowo-niklowe posiadają skład chemiczny: chromu — 1,4—1,6%, niklu 1 — 6%, węgla do 0,2%. Stosunek ilości chromu do niklu stosuje się zwykle 1:2 — 1:3. Stale te bardzo często poddaje się nawęglaniu. Stale te powe stosuje się do wyrobu części pracujących w ciężkich warunkach, a więc resorów, sprężyn, wałów itd.

Mosiądze są to stopy miedzi i cynku, niekiedy z niewielką domieszką cyny. Mosiądz stosowany jest do wyrobu części nie wymagających dużej wytrzymałości, np. smarowniczek lub drobnych okuć.

Brąz fosforowy jest stopem miedzi i cyny z domieszką fosforu. Jest to materiał twardy, ale o niewielkiej wytrzymałości na zerwanie. Stosowany jest do wyrobu różnego rodzaju tulei.

Metale łożyskowe są to najczęściej stopy cyny, antymonu i miedzi. Posiadają one niski współczynnik tarcia i niski punkt topliwości. Stosowane są na bieżnie łożyskowe, jako warstwa pokrywająca panewkę stalową lub brązową.

Aluminium jest metalem lekkim o niskiej wytrzymałości. W porównaniu ze stalą ciężar jego jest niemal trzykrotnie mniejszy. Jako stop z innymi metalami lub krzemem stosuje się do produkcji głowic cylindrowych, kadłubów, skrzynek biegów, tłoków i misek olejowych.

Krótkie dane teoretyczne

Termodynamika jest to nauka zajmująca się badaniami praw rządzących przemianami energii cieplnej oraz zamianą tej energii na pracę mechaniczną. Dlatego też w zakres termodynamiki wchodzi także teoria silników cieplnych, do których należą m. innymi silniki spalinowe.

Silniki spalinowe zamieniają energię cieplną na energię mechaniczną. Zamiana następuje w ściśle określonym stosunku, a mianowicie, z jednej kalorii kilogramowej w idealnych warunkach możemy uzyskać 427 kilogramometrów pracy. Kaloria kilogramowa jest to ilość ciepła potrzebna do podgrzania jednego kilograma wody o 1°C (od 14,5° — 15,5°C). Liczba „427" nazywa się w fizyce mechanicznym równoważnikiem ciepła.

Znając mechaniczny równoważnik ciepła łatwo możemy obliczyć, ile pracy otrzymamy z 10 kalorii kilogramowych, a więc 10 x 427 = 4270 kGm.

Łatwo też możemy obliczyć, ile pracy otrzymamy, jeżeli całkowicie spalimy 1 kg paliwa, np. ropy naftowej. Wartość opałowa 1 kg ropy naftowej wynosi około 11 000 K cal. Jeżeli więc wszystkie kalorie uzyskane ze spalenia 1 kg ropy naftowej przeistoczą się w pracę, to otrzymamy:

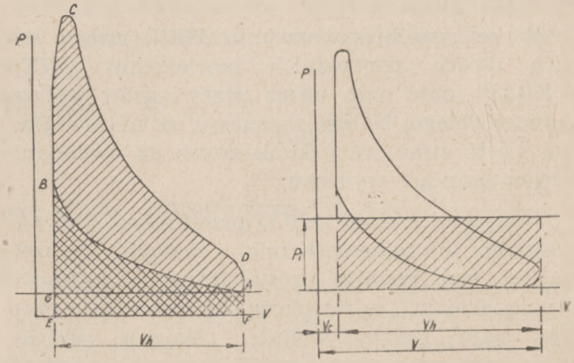
$$11\,000 \times 427 = 4697000 \text{ kGm}.$$

W praktyce jednak nie znamy takich urządzeń, które pozwalałyby na zamianę wszystkich kalorii uzyskanych z idealnego spalania na pracę mechaniczną. W silnikach spalinowych tylko około 30% ciepła zostaje zamienione na pracę użyteczną.

Jednym z działów termodynamiki dotyczącym bezpośrednio silników spalinowych jest teoria zachowania się gazów w zależności od ciśnienia, temperatury i objętości.

W silniku spalinowym zachodzą w czasie pracy powtarzające się stale zmiany objętości w określonych granicach. Toteż znajdujące się w cylindrze gazy podlegają zarówno przed, jak i po spaleniu pewnemu obiegowi zmian objętościowych, zależnie od typu silnika.

Zmiany temperatury i ciśnienia panującego w cylindrze zależą w głównej mierze od tych właśnie zmian objętości. Silniki benzynowe dwu i czterosuwowe pracują na zasadzie tzw. obiegu *Otto* (rys. 1), który jest jednym z typów obiegów zmian objętości.



Rys. 1. Wykres indykatorowy i średnie ciśnienie indykowane

Gaz wykonuje lub pobiera pracę tylko przy zmianie swej objętości. Podczas rozprężania gaz wykonuje pewną pracę, podczas sprężania zaś pewna ilość pracy doprowadzona z zewnątrz zostaje przez gaz pochłonięta.

Indykator jest to przyrząd pozwalający na wykreślenie krzywych zmian ciśnienia zależnych od zmian objętości, które zachodzą stale w cylindrze podczas pracy silnika.

Wykres indykatorowy podaje rys. Nr 1. Rzędne (pionowe) wykresu przedstawiają ciśnienie, odcięte zaś (poziome) objętości. Prosta AG przedstawia ciśnienie atmosferyczne.

Kolejność przebiegu procesu wyznaczona jest na wykresie w sposób następujący: Mieszanka spalając się powoduje gwałtowny wzrost ciśnienia od punktu B do C. W tym czasie tłok znajduje się w pobliżu g. m. p., toteż zmiana objętości jest minimalna. Następuje teraz rozprężanie gazów spalinowych przedstawione krzywą CD.

W punkcie D następuje otwarcie zaworu wydechowego i suw wydechowy wg linii AG (praktycznie krywa wydechu będzie powyżej AG, gdyż istnieje pewne nadciśnienie). Ta część obiegu odpowiada dwóm suwom, czyli jednemu obrotowi wału głównego. Suw trzeci — ssania odbywa się według linii GA (praktycznie poniżej ze względu na podciśnienie ssania). W punkcie A zawór ssący zostaje zamknięty i następuje suw czwarty — sprężania aż do punktu B, skąd cały obieg powtarza się ponownie.

Wielkości powierzchni zawartych między krzywymi a osią odciętych będą proporcjonalne do pracy silnika. Powierzchnia ECDF wyobraża pracę gazów podczas jednego skoku, powierzchnia zaś EBAF — pracę traconą na sprężanie mieszanki w cylindrze.

W ten sposób powierzchnia ABCD będąca różnicą dwóch poprzednich powierzchni (ECDF i EBAF) daje nam obraz pracy gazów podczas jednego obiegu. Należy zaznaczyć, że nie uwzględnia się tu strat pracy koniecznych do wykonania suwów ssania i wydechu.

Jeśli powierzchnię ABCD przeliczymy (np. planimetrem lub matematycznie) i zastąpimy ją równą jej, lecz kształtu prostokątnego o podstawie równej skokowi, to wysokość tego prostokąta określać nam będzie średnie ciśnienie indykowane oznaczane symbolem Pi, tzn. takie ciśnienie o stałej wielkości, które działając równomiernie na tłok podczas jednego skoku tłoka, daje pracę równą pracy otrzymanej z wykresu ABCD.

Mocą indykowaną (Ni) silnika nazywamy moc powstałą w przestrzeni roboczej cylindrów silnika i zmierzoną indykatorem (może też być wyliczona teoretycznie). Obliczenia mocy indykowanej dokonujemy na podstawie wyżej omówionego wykresu indykatora, którego powierzchnia jest proporcjonalna do pracy gazów spalinowych podczas jednego obiegu.

Praca jak wiadomo jest iloczynem siły przez drogę przebytą przez tą siłę.

$$A = P . S$$

A — praca P — siła S — droga

Pojemnością skokową cylindra V_h nazywamy objętość, która powstaje przez suw tłoka z górnego do dolnego martwego punktu wyrażoną w cm^3. Teoretycznie objętość mieszanki zassanej do cylindra (przy ciśnieniu atmosferycznym i temperaturze otoczenia) równa się jego pojemności. Możemy więc w pewnej skali przyjąć, że odcinki odkładane na osi odciętych odpowiadają pojemności skokowej, która równa się

$$V_h = \frac{\pi D_2}{4} \cdot S$$

gdzie D — średnica cylindra,
S — skok tłoka,
V_h — pojemność skokowa.

Odpowiednio do obliczonego średniego ciśnienia indykowanego Pi, możemy również przyjąć stałą co do wielkości siłę P, działającą na tłok w czasie pełnego obiegu, równą obliczonemu średniemu ciśnieniu indykowanemu pomnożonemu przez powierzchnię tłoka i podzielonemu przez ilość suwów a więc 4 dla silnika czterosuwowego i 2 dla dwusuwowego.

W ten sposób dla czterosuwowego silnika:

$$P = \frac{P_i}{4} \cdot \frac{\pi D^2}{4} \text{ kg.}$$

Praca gazów podczas jednego obrotu (względnie dwóch suwów tłoka).

$$A = P \cdot 2S = \frac{\pi D^2}{4} \cdot 2S \text{ kgm}$$

Moc silnika (tzn. praca w ciągu 1 sek.) będzie się równać

$$N = P \cdot 2 \cdot s \cdot \frac{n}{60} \cdot i = \frac{p_i}{4} \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot 2 S \cdot \frac{n}{60} \cdot i \text{ kgm/sek}$$

gdzie n — ilość obrotów wału głównego na minutę,
i — ilość cylindrów.

Pojemność silnika (H) otrzymamy mnożąc pojemność skokową cylindra przez ilość cylindrów.

$$H = \frac{\Pi D^2}{4} \cdot s \cdot i$$

Jeśli moc silnika wyrazimy w KM (75 kgm/sek) to na moc indykowaną silnika czterosuwowego otrzymamy następujący wzór:

$$N_i = \frac{p_i \cdot H \cdot n}{900} \text{ KM}$$

Moc indykowana silnika dwusuwowego wynosić będzie analogicznie

$$N_i = \frac{p_i \cdot H \cdot n}{450} \text{ KM}$$

Energia cieplna paliwa nie zostaje w całości zużyta na pracę użyteczną, ze względu na straty cieplne takie jak straty ciepła na chłodzenie silnika, niezupełne spalanie itd. Stosunek ilości ciepła odpowiadającego pracy gazów w cylindrze do ciepła zawartego w paliwie doprowadzonym w procesie pracy nazywamy sprawnością termiczną indykowaną.

Sprawność termiczna indykowana wynosi dla silników benzynowych od 25 do 28%, a dla wysokoprężnych od 33 do 40%.

Ilość ciepła uzyskanego z paliwa =

G x W (cal)

gdzie W = wartość opałowa (dla benzyny W = 10500 cal/kg) G = ciężar paliwa zużytego w czasie pomiaru.

Jeśli przez t oznaczamy czas trwania próby to ilość ciepła uzyskanego na godzinę $= \frac{G \cdot W}{t} \cdot 60$ cal/godz.

Ponieważ zaś: 1 KM = 633 cal/godz., to moc zawarta w paliwie:

$$N_p = \frac{60}{633} \cdot \frac{G \cdot W}{t} = 0{,}0946 \frac{GW}{t} \text{ KM}$$

Sprawność termiczna indykowana:

$$\eta_i = \frac{N_i}{N_p}$$

Mocą efektywną (Ne) nazywamy moc mierzoną na wale korbowym silnika w dowolnych warunkach pracy przy czynnych mechanizmach, będących normalnie w ruchu (pompa wodna, wietrznik itp.).

Moc efektywną określa się na podstawie próby hamowania silnika na hamowni. Gdyby silnik nie posiadał żadnych strat (tarcie między częściami współpracującymi itp.) wartość mocy efektywnej byłaby równa mocy indykowanej.

W rzeczywistości jednak Ni jest większa od Ne o tę ilość mocy, która jest potrzebna dla napędu zespołów pomocniczych silnika oraz pokonania tarcia.

Stosunek tych dwóch mocy nazywamy sprawnością mechaniczną:

$$\eta_m = \frac{N_e}{N_i}$$

Wielkość jej waha się w granicach 80 — 90% w zależności od rodzaju pracy silnika. Przy zwiększeniu obrotów i zmniejszeniu obciążenia η_m spada.

Iloczyn $P_i \cdot \eta_m = P_e$ nazywa się średnim ciśnieniem efektywnym. Wartość mocy efektywnej możemy obliczyć z wzoru: dla silnika czterosuwowego: $N_e = \frac{P_e \cdot H \cdot n}{900}$

dla silnika dwusuwowego: $N_e = \frac{P_e \cdot H \cdot n}{450}$

Mocą znamionową (nominalną) Nn silnika nazywamy moc użyteczną mierzoną przy określonej, a zwykle największej jego ilości obrotów oraz przy regulacji i największym otwarciu — gaźnika, bądź pompy wtryskowej — ustalonych przez wytwórcę silnika. Podczas pomiaru należy użyć paliwa właściwego dla danego typu silnika i utrzymać przepisaną temperaturę czynnika chłodzącego.

Mocą trwałą (N_t) silnika nazywamy najwyższą jego moc użyteczną, jaką silnik może rozwijać przy ustalonej ilości obrotów, pod niezmiennym ciągłym obciążeniem w dowolnym okresie czasu, nie dopuszczając do nadmiernego nagrzania elementów silnika.

Mocą pędną (N_p) silnika nazywamy moc mierzoną na obwodzie kół pędnych, unieruchomionego oraz przepisowo obciążonego i ogumionego pojazdu; pomiar winien uwzględniać wentylacyjny opór wirujących kół i stratę na odkształcenie ogumienia, natomiast nie uwzględnia straty poślizgu w bębnach przyrządu pomiarowego.

Moc pędna w czasie ruchu pojazdu zależna jest od siły napędowej wywieranej przez koła pędne na powierzchnię jezdni, oraz od szybkości jazdy.

Siłę pędną pojazdu możemy określić jako siłę pokonującą wszystkie opory jazdy, tj. tarcie kół drogą, tarcie powierzchni wozu o powietrze oraz siłę potrzebną do pokonania wzniesień lub do zwiększenia szybkości wozu. Samochód musi posiadać na swych kołach pędnych siłę napędową większą od sumy sił przeciwstawiających się jego ruchowi. Szybkość pojazdu zależeć będzie od mocy silnika i od sprawności mechanizmów pędnych.

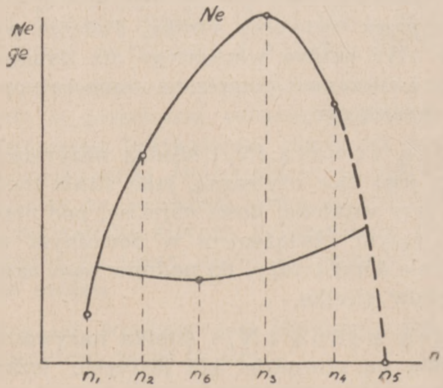
Pojemnościowym wskaźnikiem mocy (N_n/V_h) nazywamy stosunek mocy znamionowej — N_n do pojemności skokowej silnika V_n wyrażonej w litrach.

Sprawność pojazdu mechanicznego η_s jest to stosunek mocy pędnej $(N)_p$, mierzonej na kołach pędnych do użytecznej mocy (N_e) silnika napędzającego pojazd.

$$\eta_s = \frac{N_p}{N_e}$$

Wewnętrzna charakterystyka silnika

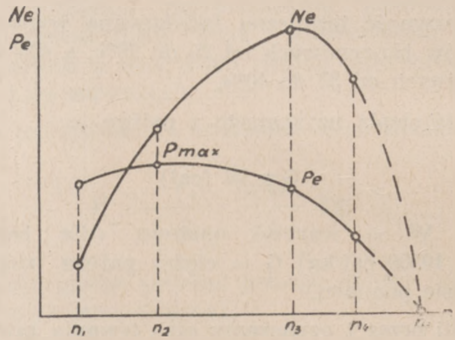
Wewnętrzną charakterystyką silnika nazywamy wykres zmian jego mocy efektywnej oraz zużycia paliwa w zależności od obrotów wału głównego, przy pełnym obciążeniu, tzn. przy maksymalnej ilości podawanego paliwa (mieszanki), odpowiadającej pełnemu obciążeniu silnika (rys. 2). Ilość obrotów silnika nl jest minimalną ilością,



Rys. 2. Wewnętrzna charakterystyka silnika

przy której silnik może pracować trwale przy pełnym obciążeniu. Dla współczesnych silników nl $\simeq$ 500—600 obr/min. Wraz ze wzrostem ilości obrotów wzrasta moc silnika, osiągając maksymalną wielkość przy ilości obrotów n_3. Maksymalną moc silnika i odpowiadające jej obroty podaje się w charakterystyce technicznej silnika oraz instrukcjach. Przy dalszym wzroście obrotów moc silnika spada. W zakresie obrotów od n_3 do $n_4 = 1{,}1 — 1{,}25\ n_3$ spadek mocy nie jest znaczny i dlatego zakres ten można traktować jako obroty robocze. Dalsze zwiększanie obrotów prowadzi do gwałtownego spadku mocy i przy ilości obrotów n_5 wartość mocy spada do zera.

Jeśli założymy, że wielkość Pe jest stała, ze wzoru na moc efektywną wynika, że moc zależna jest wprost proporcjonalnie od obrotów. Jednakże ze zmianą ilości obrotów, średnie ciśnienie efektywne nie jest stałe i wartość jego osiąga maksimum przy ilości obrotów n_2 i dalej spada (rys. 3a), by przy ilości obrotów n_5 osiągnąć wartość



Rys. 3a. Krzywa zmian średniego ciśnienia efektywnego w zależności od ilości obrotów wału głównego silnika

zero. Zjawisko to wyjaśnia się dwoma przyczynami: 1) zmniejszaniem współczynnika napełniania, 2) wzrastaniem strat na tarcie.

Jednostkowym zużyciem paliwa nazywamy ilość zużytego paliwa obliczoną w gramach na 1 KM i godz. Minimalna wartość jednostkowego zużycia paliwa podawana jest w danych technicznych i instrukcjach silnika.

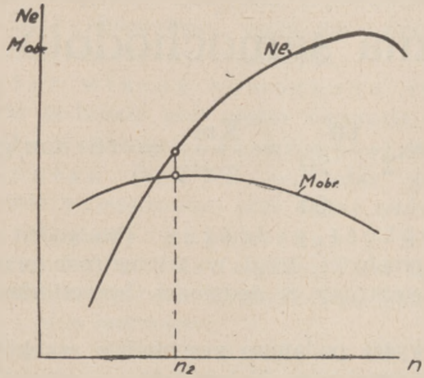
Minimalne zużycie paliwa odpowiada obrotom $n_6 < n_3$ i wynosi w nowoczesnych samochodach od 240—280 g/KM i godz.

Wewnętrzną charakterystykę silnika można otrzymać badając go na hamowni. W tym przypadku mierzony jest moment obrotowy silnika M_k. Moc efektywną obliczamy wtedy ze wzoru:

$$N_e = \frac{M_k \cdot n}{716{,}2}\ \text{KM}$$

gdzie n — ilość obrotów silnika odpowiadająca chwilowemu momentowi obrotowemu.

Maksymalny moment obrotowy (rys. 3b) oraz odpowiadająca mu ilość obrotów również poda-



Rys. 3b. Krzywa zmian momentu obrotowego w zależności od ilości obrotów wału głównego silnika

wana jest w instrukcji fabrycznej silnika. Jak widzimy z podanych rys. Nr 3a i 3b maksymalny M obr. i maks. pe odpowiadają jednakowej ilości obrotów wału głównego.

STOPIEŃ SPRĘŻANIA

Stopniem sprężania nazywamy stosunek objętości całkowitej cylindra V (objętości skokowej V_h + objętość komory sprężania V_c) do objętości komory sprężania V_c.

$$\varepsilon = \frac{V}{V_c} = \frac{V_h + V_c}{V_c} = \frac{V_h}{V_c} + 1$$

Przeciętny stopień sprężania stosowany w użytkowych silnikach spalinowych waha się od 4 do 7, natomiast w wysokoobrotowych silnikach wyścigowych dochodzi do 11. Im wyższy jest stopień sprężania, tym wyższe będzie średnie ciśnienie, moc i wydajność, ale także wyższe będzie maksymalne ciśnienie spalania. W praktyce stopień sprężania ograniczony jest tendencją do detonacji i samozapłonu.

Samozapłon powoduje przedwczesny, bardzo gwałtowny wzrost ciśnienia w cylindrze, co ma ujemny wpływ zarówno na mechanizmy silnika jak i na jego wydajność.

Zwiększone ciśnienie sprężania i spalania zwiększa możliwość powstawania drgań silnika.

Charakterystyka techniczna samochodów

W niniejszym rozdziale podana jest charakterystyka techniczna samochodu STAR-20 i użytkowanych u nas samochodów radzieckich.

W celu łatwiejszego zrozumienia podanej niżej tabeli zdefiniujemy dokładnie terminy, którymi posługujemy się w niniejszym rozdziale oraz rozdziałach następnych. Mimo że terminy i nazwy, o których niżej będzie mowa, są na ogół znane i często używane, to jednak nie zawsze określenia są zgodne, co niejednokrotnie powoduje nieporozumienia.

Szybkości

S z y b k o ś ć m a k s y m a l n a (km/godz.) jest to największa szybkość, z jaką samochód z pełnym dopuszczalnym obciążeniem może przebyć odległość 1 km na płaskiej prostej drodze. Próba musi odbyć się w następujących warunkach: pogoda bez opadów; siła wiatru poniżej 3 — według skali Beauforta (prędkość wiatru 5—6 m/sek. przy ciśnieniu barometrycznym od 745—765 mm słupa rtęci); temperatura powietrza w granicach od 10° C do 30° C; przy zastosowaniu normalnie używanego paliwa i przy przewidzianym przez fabrykę ustawieniu gaźnika lub pompy wtryskowej. Próba musi odbyć się na tym samym odcinku w dwóch kierunkach i miarodajna jest wartość średnia z obydwu przebiegów.

Jak widzimy szybkość maksymalna samochodu jest szybkością, której przekroczenie jest możliwe, co można osiągnąć przy bardziej sprzyjających warunkach drogowych (jazda z góry) i atmosferycznych (jazda w kierunku silnego wiatru). Oczywiście, że w praktyce nie mamy nigdy potrzeby przekraczania szybkości maksymalnej.

S z y b k o ś ć ś r e d n i a (km/godz.) jest to iloraz przebytej drogi w kilometrach przez czas jazdy wyrażony w godzinach z odliczeniem wszelkich postojów.

Np. odległość z miejscowości A do miejscowości B wynosi 60 km. Samochód przebył tą odległość w ciągu 2 godz., w tym 20 minut postoju. Szybkość średnia V_s wynosi więc:

$$V_s = \frac{60}{2 - \frac{20}{60}} = \frac{\text{Km}}{\text{godz}} = 36 \text{ Km/godz.}$$

S z y b k o ś ć p o d r ó ż n a (km/godz.) jest to iloraz przebytej drogi w kilometrach przez czas jazdy wyrażony w godzinach bez odliczenia postojów.

W wyżej podanym przykładzie szybkość podróżna wynosi więc 30 km/godz.

S z y b k o ś ć t r w a ł a n a p o s z c z e g ó l n y c h b i e g a c h (r ó w n i e ż n a b i e g u b e z p o ś r e d n i m) (km/godz.) jest to największa szybkość, z jaką samochód z pełnym obciążeniem może się poruszać na poszczególnych biegach w ciągu co najmniej ½ godz. — nie wywołując nadmiernego wzrostu temperatury silnika lub nadmiernego zużywania się mechanizmów. Próba winna się odbyć w warunkach podanych dla szybkości maksymalnej.

S z y b k o ś ć t e o r e t y c z n ą na poszczególnych biegach możemy wyliczyć wedug wzoru:

$$V = \frac{n_s \cdot 60 \cdot 2 V R''}{i_b \cdot i_t \cdot 1000}$$

gdzie V = szybkość teoretyczna (w km/godz.),

n_s = maksymalne obroty silnika (obr/min.),

R“ = promień czynny opony (dynamiczny) (w m),

i_t = przekładnia w tylnym moście,

i_b = przekładnia w skrzynce biegów.

Ciężary

C i ę ż a r p o d w o z i a (kg) jest to ciężar podwozia bez wody w chłodnicy i bez oleju w silniku, lecz ze smarem w innych elementach podwozia, bez koła zapasowego, narzędzi i wyposażenia, bez paliwa w zbiorniku, z akumulatorem i instalacją elektryczną podwozia.

C i ę ż a r p o d w o z i a k o m p l e t n i e w y p o s a ż o n e g o jest to ciężar podwozia z wodą w chłodnicy i olejem w silniku, pełnym zbiorni-

kiem paliwa i przewidzianym fabrycznie wyposażeniem łącznie z kołami zapasowymi.

Ciężar nadwozia (kg) jest to ciężar nadwozia łącznie ze wszystkimi elementami służącymi do połączenia nadwozia z podwoziem oraz z instalacją elektryczną nadwozia i przewidzianym przez fabrykę wyposażeniem.

Ciężar własny samochodu (kg) jest to ciężar podwozia plus ciężar nadwozia.

Ciężar samochodu kompletnie wyposażonego (kg) jest to ciężar podwozia kompletnie wyposażonego plus ciężar nadwozia.

Największy dopuszczalny ciężar samochodu z ładunkiem jest to ciężar samochodu kompletnie wyposażonego plus ciężar obsługi i plus ładowność.

Za ciężar obsługi przyjmuje się 150 kg, jako ciężar 2 ludzi.

Największy dopuszczalny ciężar samochodu z ładunkiem ograniczony jest przez dopuszczalną nośność ogumienia, wytrzymałość konstrukcji i dopuszczalne przepisami drogowymi obciążenia na osie.

Nośność podwozia (kg) jest to największy dopuszczalny ciężar samochodu z ładunkiem mniej ciężar podwozia. Nośność podwozia równa jest: ciężar wody w chłodnicy i oleju w silniku plus ciężar paliwa w zbiorniku plus ciężar przewidzianych narzędzi i wyposażenia plus ciężar kół zapasowych plus ciężar obsługi, ciężar nadwozia i ładowność.

Ładowność (kg) największy dopuszczalny ciężar samochodu z ładunkiem mniej ciężar samochodu kompletnie wyposażonego oraz mniej ciężar obsługi.

Obciążenie na oś (kg) jest to suma obciążeń wszystkich kół tej samej osi na jezdnię przy samochodzie stojącym na poziomej płaszczyźnie i obciążeniach do największego dopuszczalnego ciężaru całości, ładunkiem równomiernie rozłożonym w przestrzeni ładunkowej.

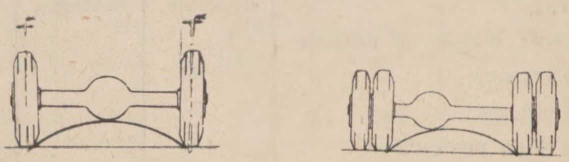
Ciężar na jednostkę mocy (kg/KM) jest to stosunek ciężaru samochodu kompletnie wyposażonego do mocy użytecznej silnika.

Ciężar całkowity na jednostkę mocy (kg/KM) jest to stosunek największego dopuszczalnego ciężaru z ładunkiem do mocy użytecznej silnika.

Prześwity

Prześwit poprzeczny (mm) jest to wysokość odcinka walca kołowego (mierzona od płaszczyzny jezdni); którego powierzchnia przechodzi przez teoretyczne punkty styku opon kół tylnych (wewnętrznych) z jezdnią i jest styczna do dolnego obrysia podwozia; oś walca jest równoległa do jezdni i leży w płaszczyźnie symetrii samochodu.

Pomiar wysokości winien być dokonany przy pełnym obciążeniu samochodu i przy oponach napompowanych do przepisanego ciśnienia.



Rys. 4. Pomiar prześwitu poprzecznego

Potocznie za prześwit uważa się odległość między najniższym punktem obrysia podwozia (przeważnie dolna część kadłuba mechanizmu różnicowego) a jezdnią. Jak widzimy z rysunku 4 prześwit może być nieco większy od odległości najniższego punktu obrysia podwozia od jezdni. Należy o tym pamiętać przy przejeździe przez wyboistą drogę, wystające kamienie itd.

Prześwit podłużny (mm) jest to najmniejsza odległość samochodu z pełnym obciążeniem i prawidłowo napompowanymi oponami od powierzchni walca o promieniu 8 m, stycznego do kół, przy samochodzie ustawionym na tym walcu prostopadle do jego osi.

Kąt natarcia (w stopniach) jest to kąt zawarty między płaszczyzną jezdni a płaszczyzną styczną do kół przednich oraz do przedniej części samochodu (samochód z pełnym obciążeniem, opony przepisowo napompowane).

Kąt zejścia (w stopniach) jest to kąt zawarty między płaszczyzną styczną do kół tylnych oraz do obrysia tylnej części samochodu.

Ustawienie kół i skrętność

Zbieżność kół (mm) jest to różnica między odległościami obręczy na tyle i na przodzie kół przednich, mierzona w płaszczyźnie poziomej, na wysokości osi kół przy prostym ich ustawieniu.

Pochylenie kół (w stopniach) jest to kąt między płaszczyzną koła a pionem.

Najmniejszy promień skrętu (mm) jest to promień łuku jaki zatacza na zakręcie — przy największym skręceniu kół — zewnętrzne koło przednie (środek opony).

Najmniejszy promień nawracania (mm) jest to promień koła, jakie zatoczy najbardziej na zewnątrz leżący punkt samochodu przy największym skręceniu kół.

CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNE TYPOWYCH SAMOCHODÓW

Tabela 1

	Star-20	Gaz-M-20 „Pobieda"	Gaz - 51	Gaz - 63	Gaz-67B	Zis-150	Zis - 151
1	2	3	4	5	6	7	8
Rok produkcji	1949	1946	1946	1946	1943	1946	
Typ	ciężarow.	osobowy	ciężarow.	ciężarowy-terenowy	osobowo-terenowy	ciężarowy	ciężarowy-terenowy
Ilość miejsc w kabinie kierowcy	2	5	2	2	4	3	3
Ilość osi	2	2	2	2	2	2	3
z tego pędnych	1	1	1	2	2	1	3
Ładowność w kg: po szosie	3500	—	2500	2000	—	4000	4500
po drodze gruntowej		—	2000	1500	—	3000	2500
Ciężar własny w kg:		1350	2710	3280	1320	3900	5460
Największy dopuszczalny ciężar z ładunkiem (po szosie) w kg	7250	1700	5210	5280	1600	7900	10170
Obciążenie osi w kg: bez ładunku: przedniej		680	1300	1650	690	1800	2185
tylnej		670	1410	1630	630	2100	3275
z ładunkiem: przedniej	2370	790	1600	1900	705	2050	2390
tylnej	4880	910	3610	3380	895	5850	7740
Rozstaw osi w mm	3000	2700	3300	3300	2100 5)	4000	4225
Rozstaw kół przednich w mm[1])	1600	1360	1585	1600	1445	1700	1590
Rozstaw kół tylnych w mm[1])	1600	1360	1650	1600	1445	1740	1720
Najmniejszy promień skrętu w m	6,0	6,3	7,6	9,0	6,5	8,0	11,2
Prześwit poprzeczny (pod tylnym mostem) w mm	250	200	245	275	210	290	250
Wymiary gabarytowe: długość w mm	5920	4665	5525	5525	3350	6720	6935
szerokość w mm	2200 2)	1659	2200	2200	1685	2385	2320
wysokość w mm	2200	1640	2130	2185	1700	2175	2255 8)
Wymiary przestrzeni ładunkowej: długość w mm	3900	—	2940	2940	—	3540	3585
szerokość w mm	2100	—	1990	1990	—	2250	2100
wysokość w mm	600	—	540	890	—	600	930

	Star-20	Gaz-M-20 „Pobieda“	Gaz - 15	Gaz - 63	Gaz-67B	Zis - 150	Zis - 151
1	2	3	4	5	6	7	8

Silnik benzynowy czterosuwowy

Typ							
Ilość cylindrów	6	4	6	6	4	6	6
Kolejność zapłonów	153624	1243	153624	153624	1243	153624	153624
Średnica cylindra w mm	92	82,0	82,0	82,0	98,43	101,6	101,6
Skok tłoka w mm	105	100,0	110,0	110,0	107,95	114,3	114,3
Pojemność skokowa silnika w l,	4,188	2,12	3,48	3,48	3,28	5,55	5,55
Stopień sprężania	6,2	6,2	6,2 3)	6,2 3)	4,6	6,0 3)	6,0 3)
Moc nominalna w KM	85	50	70	70	54	90	90
Ilość obrotów na minutę	2800	3600	2800	28,00	2800	2700	2700
Maksymalny moment obrotowy w kgm	27	13,0	21,0	21,0	18,0	31,0	31,0
Ilość obrotów na minutę (przy maksymalnym momencie obrotowym)	1700	18,00	1600	1600	1400-1500	1100-1200	1100-1200
Ciężar silnika w kg	350	195	255	285	182	425	425
Minimalny rozchód paliwa w g/KM i godz.		265	270	270	280	260	260

Zespoły podwozia

Sprzęgło	suche, jednotarczowe półodśrodk.	suche, jednotarczowe półodśrodk.	suche jednotarczowe półodśrodk.	suche jednotarczowe półodśrodk.	suche, jednotarczowe półodśrodk.	dwutarczowe suche	dwutarczowe suche
Skrzynka biegów	mechan. 4 biegowa	mechan. 3-biegowa	mechan. 4-biegowa	mechan. 4-biegowa	mechan. 4-biegowa	mechan. 4) 5-biegowa	mechan. 4) 5-biegowa
Przekładnie skrzynki biegów:							
I bieg	6,40	2,82	6,40	6,40	6,40	6,25	6,25
II bieg	3,24	1,60	3,09	3,09	3,09	3,33	3,33
III bieg	1.80	1,00	1,69	1,69	1,69	1,93	1,93
IV bieg	1,00	—	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
tylny bieg	8,7	3,38	7,82	7,82	7,82	6,70	6,97
Most pędny, typ przekładni głównej		Przekładnia stożkowa z zębami spiralnymi	Przekładnia stożkowa z zębami spiralnymi	Podwójna: para stożkowych i para czołowych kół zębatych	Przekładnia stożkowa z zębami spiralnymi	Przekładnia stożkowa z zębami spiralnymi	Przekładnia stożkowa z zębami spiralnymi
Przełożenie przekładni głównej	6,13	4,70 (7) 5,125	6,67	7,60	4,44	7,63	6,67
Hamulec nożny: typ		szczękowy na wszystkie koła	szczękowy na wszystkie koła	szczękowy na wszystkie koła	szczękowy na wszystkie koła	szczękowy na wszystkie koła	szczękowy na wszystkie koła

	Star - 20	Gaz-M-20 „Pobieda“	Gaz - 15	Gaz - 63	Gaz-67B	Zis - 150	Zis - 151
1	2	3	4	5	6	7	8
działanie	hydr. z pomocniczym cylindrem próżniowym	hydraul.	hydraul.	hydraul.	mechaniczne	pneumat.	pneumat.
Hamulec ręczny	szczękowy na koła tylne	szczękowy na koła tylne	szczękowy na wał pędny	szczękowy na wał pędny	szczękowy na wszystkie koła	szczękowy na wał pędny	szczękowy na wał pędny
Mechanizm kierowniczy: typ	ślimak z rolką podwójną	ślimak z rolką podwójną	ślimak z rolką podwójną	ślimak z rolką podwójną	ślimak z rolką podwójną	ślimak z rolką potrójną	ślimak z rolką potrójną
Przełożenia przekładni kierowniczej	18	16,6	20,5	20.5	16,6	23,5	23,5
Wymiary ogumienia w calach	8.25 x 20	6,00 x 16	7.50 x 20	9,75 x 18	7,00 x 16	9,00 x 20	7,50 x 20
Ciśnienie powietrza w dętkach kg/cm^2: przednich kół		2,00	3,00	4,50	1,50	3,50	3,9
tylnych kół	4.8	2.00	3.50	4,50	1,75	4.25	3,9

1) Rozstaw dwóch kół tej samej osi mierzona między środkami opon w punktach styczności z jezdnią. W przypadku kół podwójnych (bliźniaczych) odległość między płaszczyznami symetrii podwójnego ogumienia.

2) Wysokość samochodu z pałąkami i pokryciem 2600 mm.

3) Z regulatorem maksymalnych obrotów silnika.

4) Piąta przekładnia tzw. „nadbieg“ równa się 0,81.

5) Samochody tego typu wypuszczone wcześniej pod marką Gaz-67 posiadają rozstaw kół mniejszy (1250 mm).

6) W wannie olejowej silnika.

7) Zmiana dokonana w roku 1949.

8) Wysokość samochodu z pałąkami i pokryciem 2700.

Krótki opis budowy typowych samochodów

Samochód Star-20. Wykonany całkowicie w kraju jest samochodem ciężarowym o nośności 3,5 t. Zwarta budowa została osiągnięta przez nasunięcie budki kierowcy na silnik (kierowca obok silnika), co zapewnia samochodowi dużą zwrotność przy bardzo dobrej widoczności dla kierowcy. Samochód zasadniczo do celów holowniczych nie jest przystosowany, posiada jednak urządzenie przyczepne pozwalające na holowanie lekkiej przyczepy do 1000 kg (ciężar całkowity łącznie z ładunkiem).

Samochód wyposażony jest w 6-o cylindrowy jednorzędowy, górnozaworowy silnik typu S-42 z zapłonem bateryjnym. W żeliwnym kadłubie silnika osadzone są wymienne tuleje cylindrowe typu mokrego, wykonane z żeliwa stopowego. Żeliwna głowica posiada wstawiane gniazda dla zaworów wydechowych. Ukształtowane w głowicy komory spalania typu wirowego posiadają wgłębienia, w których znajdują się otwory dla zaworów wydechowych i świec zapłonowych. Od dołu kadłub silnika zamknięty jest tłoczoną z blachy miską olejową.

Tłoki silnika są wykonane ze stopu aluminiowego, ulepszane termicznie. Każdy z nich zaopatrzony jest w trzy żeliwne pierścienie uszczelniające i jeden zbiorczy. Sworznie tłokowe wykonane ze stali stopowej zabezpieczone są przed wysunięciem pierścieniami sprężystymi.

Kute korbowody o przekroju dwuteowym posiadają we łbie brązową wciskaną tuleję. Stopa korbowodu dzielona poziomo.

Wał korbowy odkuty ze stali chromo-niklo-molibdenowej podparty jest w czterech łożyskach głównych. Panewki łożysk — stalowe, wylane stopem cynowym. Wał główny posiada tłumik drgań skrętnych.

Koło zamachowe, żeliwne umieszczone w obudowie przymocowanej do kadłuba silnika, posiada nakładany wieniec zębaty dla rozrusznika.

Wał rozrządczy umieszczony jest w dolnej części kadłuba silnika powyżej osi wału głównego, po przeciwnej stronie rur ssąco wydechowych oraz wsparty na czterech brązowych łożyskach ślizgowych.

Napęd wałka rozrządczego za pomocą kół zębatych o skośnych zębach. Wiszące zawory sterowane są za pomocą dźwigien uruchamianych za pośrednictwem popychaczy. Regulacja luzu popychaczy odbywa się za pomocą śrub regulacyjnych umieszczonych w dźwigniach zaworowych.

Silnik jest chłodzony wodą, którą wprawia w ruch pompka odśrodkowa, napędzana za pośrednictwem pasa klinowego: Temperatura wody chłodzącej regulowana jest samoczynnie za pomocą termostatu. Sześcioskrzydłowy wietrznik osadzony jest na wałku pompki wodnej. Chłodnica — typu komorowego.

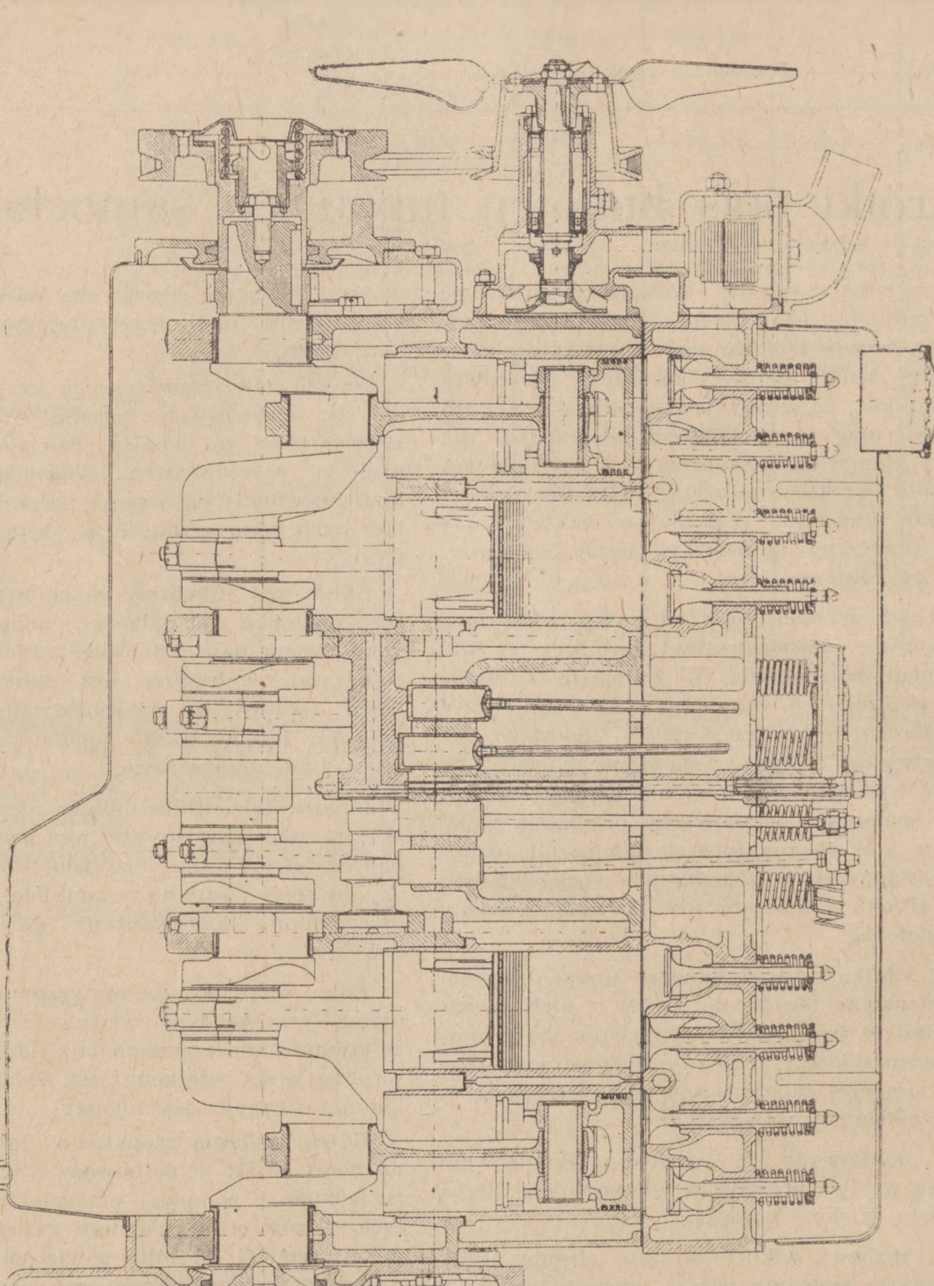
Smarowanie silnika odbywa się pod ciśnieniem. W tym celu zastosowana jest pompa trybikowa napędzana od wałka rozrządu. Olej tłoczony jest do głównego kanału w kadłubie silnika, skąd przewodami doprowadzany do poszczególnych łożysk.

Filtr oleju z automatycznym czyszczeniem płytek (przy każdym wyciśnięciu pedału sprzęgła) zatrzymuje zanieczyszczenia. Niezależnie od tego w obieg oleju włączony jest dodatkowo filtr dokładnej filtracji (bocznikowy).

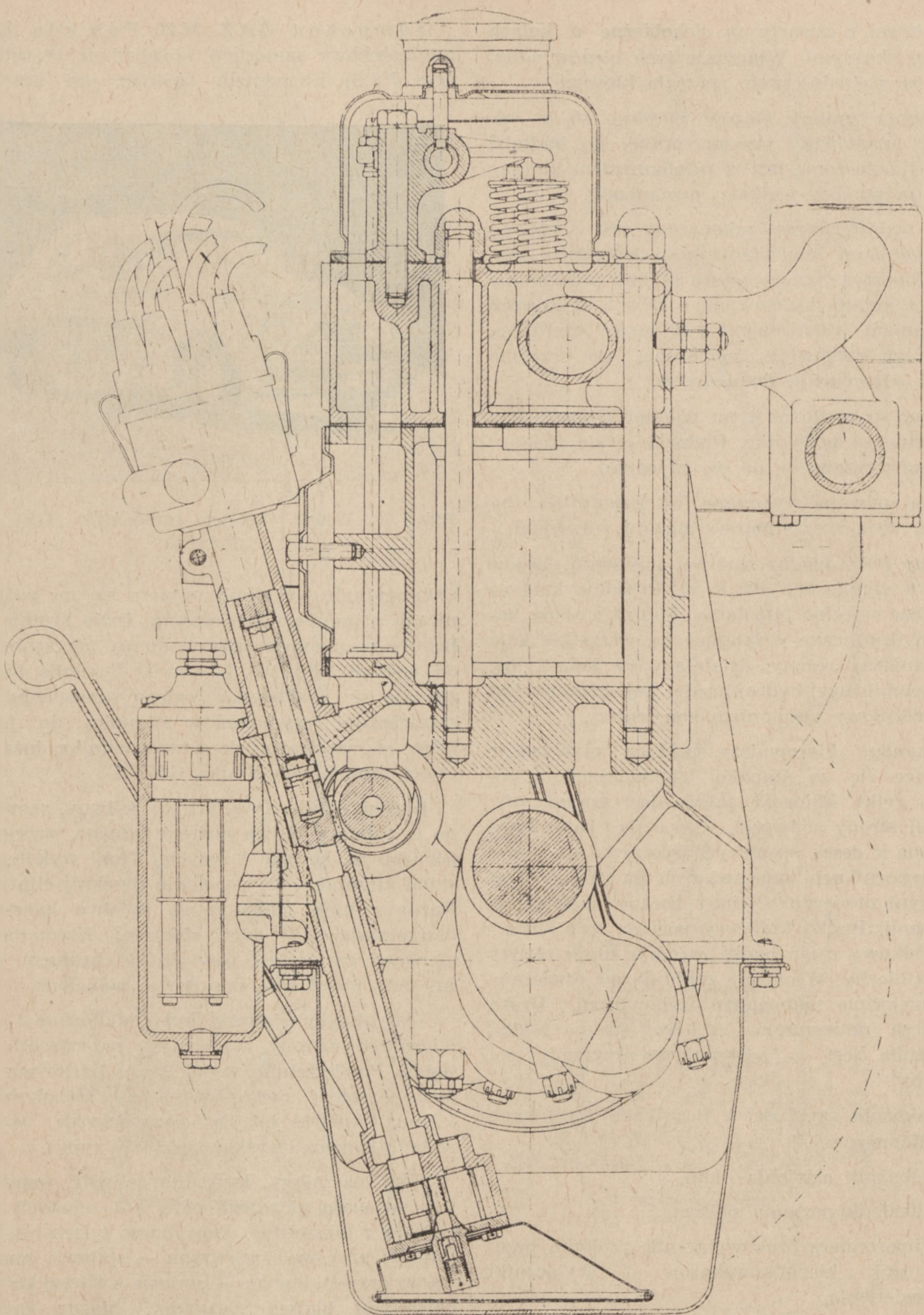
Układ zasilania zaopatrzony jest w gaźnik typu Solex 40 UAJP dolnossący z urządzeniem rozruchowym i pompką przyspieszenia. Następne serie wozów będą posiadały gaźnik polskiej produkcji typu G 40. Filtr powietrza typu mokrego zapewnia czystość wysysanego powietrza. Pompka paliwa marki PZS Poznań lub Solex PF 11 49.

Napęd z silnika przenoszony jest przez sprzęgło cierne jednotarczowe, suche, typu półodśrodkowego.

Skrzynka biegów posiada cztery biegi w przód i jeden w tył. Dwie pierwsze i tylna przekładnie włączane są przez przesunięcie na wałkach wielowpustowych odpowiednich kół o zębach prostych.



Rys. 5. Przekrój podłużny silnika samochodu Star-20



Rys. 6. Przekrój poprzeczny silnika samochodu Star-20

Biegi trzeci i czwarty są cichobieżne o kołach z zębami skośnymi. Włączanie tych biegów odbywa się za pośrednictwem sprzęgła kłowego.

Dźwignia zmiany biegów znajduje się w oddzielnej obudowie, przymocowanej do kadłuba silnika i połączona jest z mechanizmem zmiany biegów za pomocą wałka z przegubami.

Wał pędny rurowy zakończony jest obustronnie przegubami krzyżakowymi o łożyskach igłowych. Obudowa tylnego mostu okrywa przekładnię główną z kołami stożkowymi o zębach spiralnych i mechanizm różnicowy z czterema satelitami. Półosie są całkowicie odciążone. Oś przednia sztywna o przekroju dwuteowym.

Resory są podłużne typu półeliptycznego, przy czym tylne są podwójne. Przewiduje się zastosowanie amortyzatorów do osi przedniej.

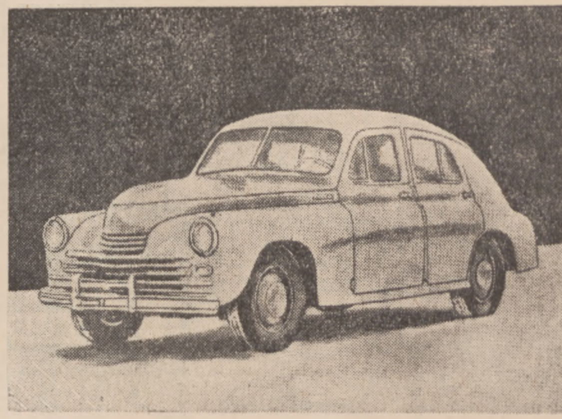
Rama spawana wykonana jest z podłużnic tłoczonych, związanych poprzecznicami rurowymi.

Tarcze kół z blachy stalowej posiadają obręcze płaskie o wymiarach 700 x 20. Przednie koła są pojedyncze — tylne bliźniacze. Pojazd posiada hamulce hydrauliczne, działające na wszystkie koła i mechaniczny ręczny, działający na koła tylne. Układ hamulcowy, hydrauliczny, wspomagany jest przez próżniowy mechanizm pomocniczy.

Mechanizm kierowniczy posiada przekładnie składające się ze ślimaka globoidalnego i podwójnej rolki. Zbiornik paliwa jest umieszczony z prawej strony podwozia. Skrzynia ładunkowa wykonana z desek sosnowych spoczywa na stalowych wspornikach umocowanych na ramie. Ściany skrzyni otwierane. Ściany boczne są ściągane łańcuchami. Budka kierowcy posiada dwa siedzenia. Środkową część budki zajmuje silnik okryty osłoną z blachy. W osłonie znajdują się otwierane klapy wyłożone materiałem izolacyjnym. Deska rozdzielcza umieszczona po lewej stronie budki, wyposażona jest w następujące przyrządy pomiarowe:

— wskaźnik szybkości z licznikiem przebytych kilometrów,
— wskaźnik ciśnienia oleju,
— wskaźnik poziomu paliwa,
— amperomierz oraz wyłącznik zapłonu, przełącznik kierunkowskazów i wyłączniki oświetlenia,
— gniazdko wtyczkowe do lampy przenośnej oraz przycisk rozrusznika.

Samochód GAZ M-20 Pobieda jest to pięcioosobowy samochód konstrukcji bezramowej (rys. 7 i 8). Elementem nośnym jest karoseria.



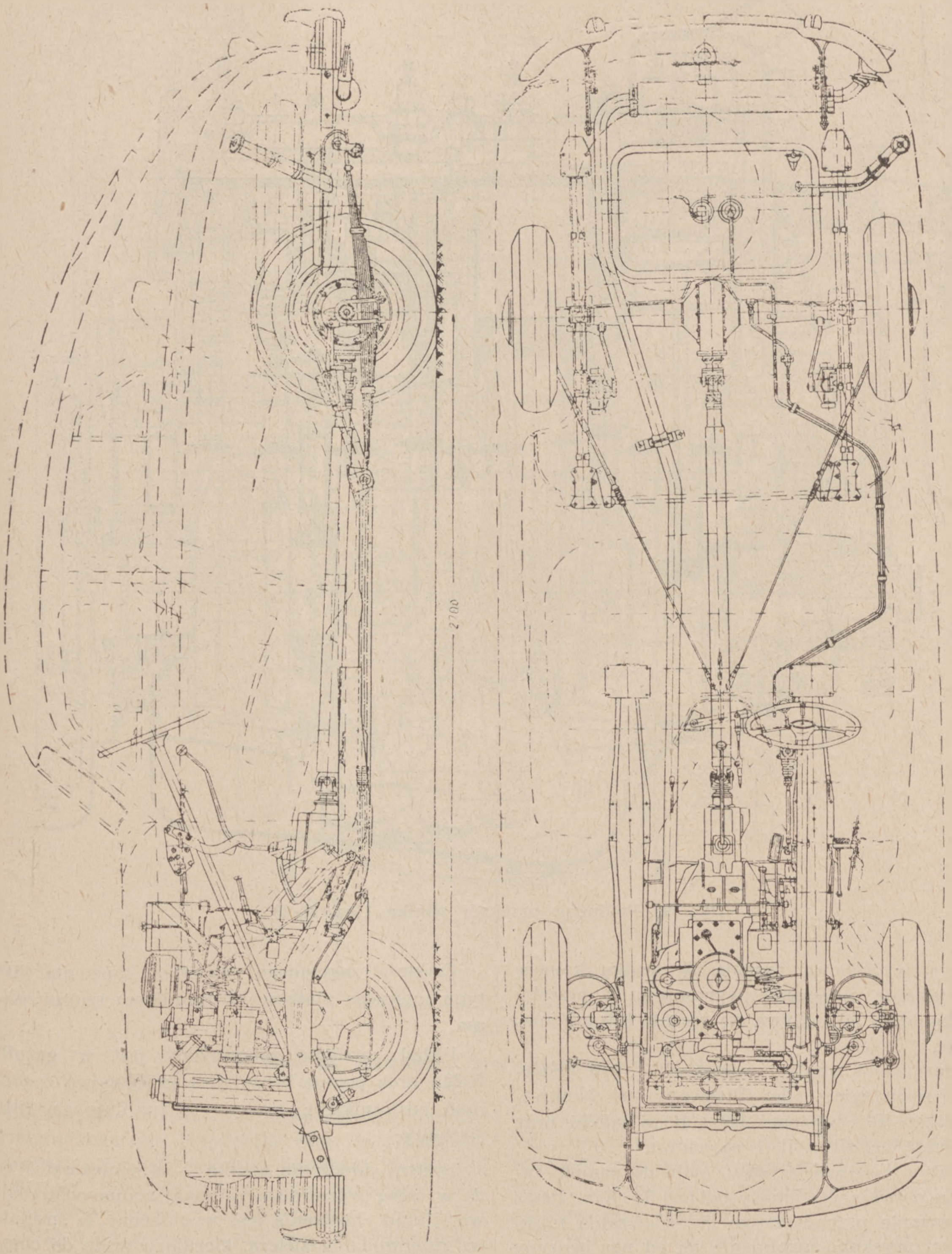
Rys. 7. Widok ogólny samochodu Gaz M-20 „Pobieda"

Czterocylindrowy silnik wspiera się na poprzecznicach przedniego zawieszenia. Dwie krótkie podłużnice w przodzie samochodu są przyśrubowane do podłogi sztywnej karoserii. Przednie błotniki zlewają się z sylwetką całego samochodu. Nie zmniejszając wymagań w stosunku do jakości udało się zastosować do nowego silnika dużą ilość części zamiennych silnika GAZ-51

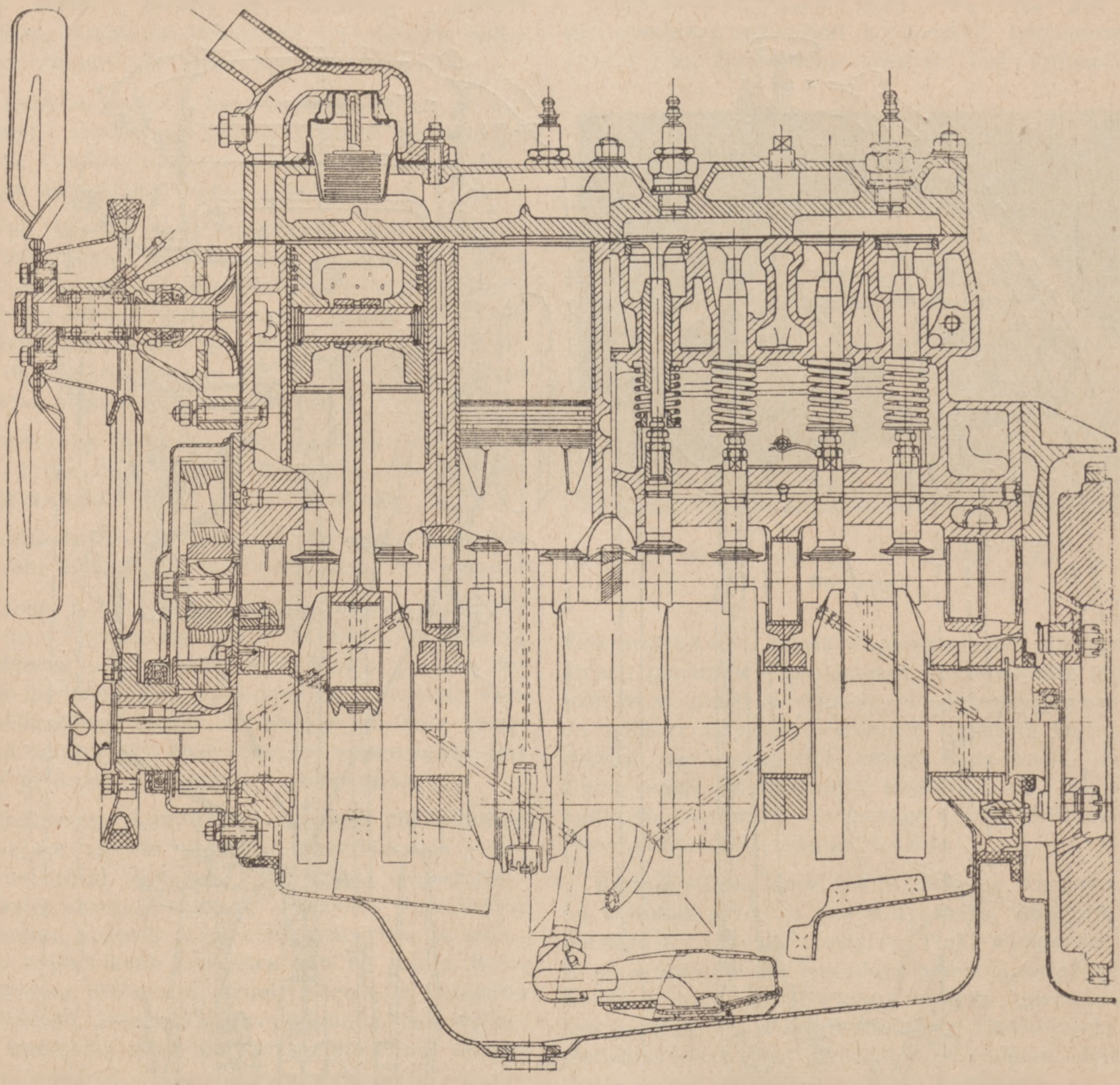
Kadłub silnika (rys. 9 i 10) żeliwny, zaopatrzono w tuleje z żeliwa austenitycznego, wysoce odpornego na korozję i zużycie. Tłoki wykonane ze stopu aluminiowego posiadają przekrój eliptyczny. Każdy z nich zaopatrzono w dwa pierścienie uszczelniające i dwa zbiorcze. Uszczelniający pierścień górny jest powleczony chromem, dolny zaś oraz pierścienie zbiorcze — pobielone.

Wał główny stalowy, kuty, statycznie i dynamicznie wyważony, wspiera się na czterech łożyskach. Powierzchnie szyjek wału hartowane prądem wysokiej częstotliwości do głębokości 3—4 mm. Panewki łożysk cienkościenne, stalowe, wylane stopem łożyskowym (88% cyny).

Wał rozrządczy, kuty lub żeliwny, napędzany jest od wału głównego parą kół zębatych (koło pędzące z tekstolitu). Popychacze talerzowe, regulowane; przy wale żeliwnym — stalowe, cementowane; przy stalowym — stalowe z talerzykami napawanymi białym żeliwem. Gniazda zaworów wydechowych wstawiane wykonane są ze specjalnego żeliwa.



Rys. 8. Samochód Gaz M-20 „Pobieda“



Rys. 9. Podłużny przekrój silnika Gaz M-20

Rura wydechowa posiada w środku komorę podgrzewania mieszanki wyposażoną w przesłonę. Regulacja jej odbywa się ręcznie lub automatycznie.

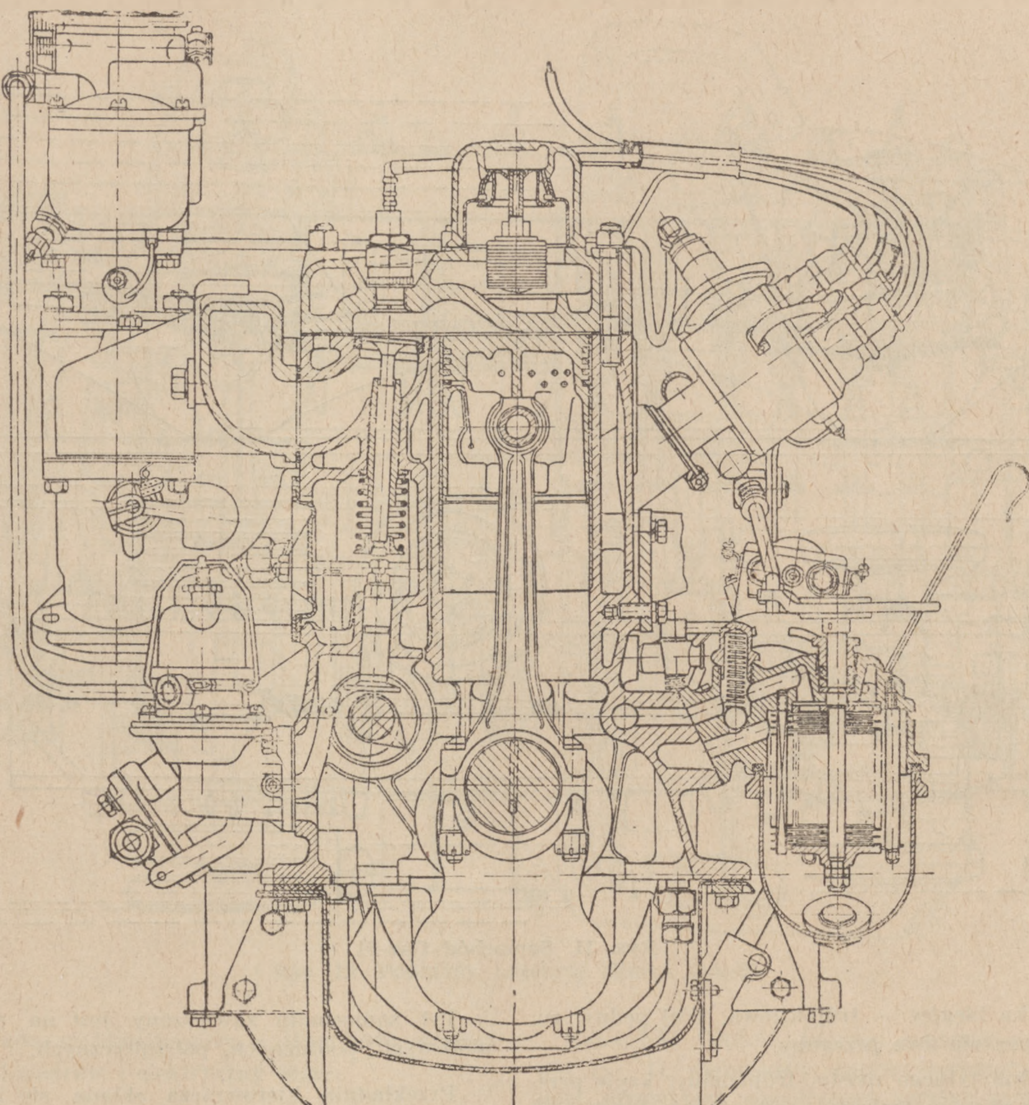
Smarowanie silnika mieszane — pod ciśnieniem i rozbryzgiem. Olej filtrowany jest dwukrotnie: przez filtr wstępnej filtracji w całości oraz filtr dokładnej filtracji — częściowo.

Dopływ możliwie czystego oleju do pompki zapewnia pływający wlotowy odbiornik oleju. Przez zastosowanie przymusowego przewietrzania miski olejowej uzyskano uwolnienie jej od par benzyny i gazów spalinowych.

Czystość zasysanego powietrza zapewnia filtr typu mokrego, siatkowy z tłumikiem szumu ssania.

Układ zasilania zaopatrzony jest w gaźnik K-22A oraz pompę benzynową przeponową z górnym odstojnikiem, w którym znajduje się filtr siatkowy.

System chłodzenia silnika — przymusowy. Wodę w obieg wprowadza pompka wodna odśrodkowa. Układ chłodzenia jest wyposażony w specjalną rurę wodorozdzielczą, kierującą wodę do chłodzenia gniazd zaworów wydechowych. Przed

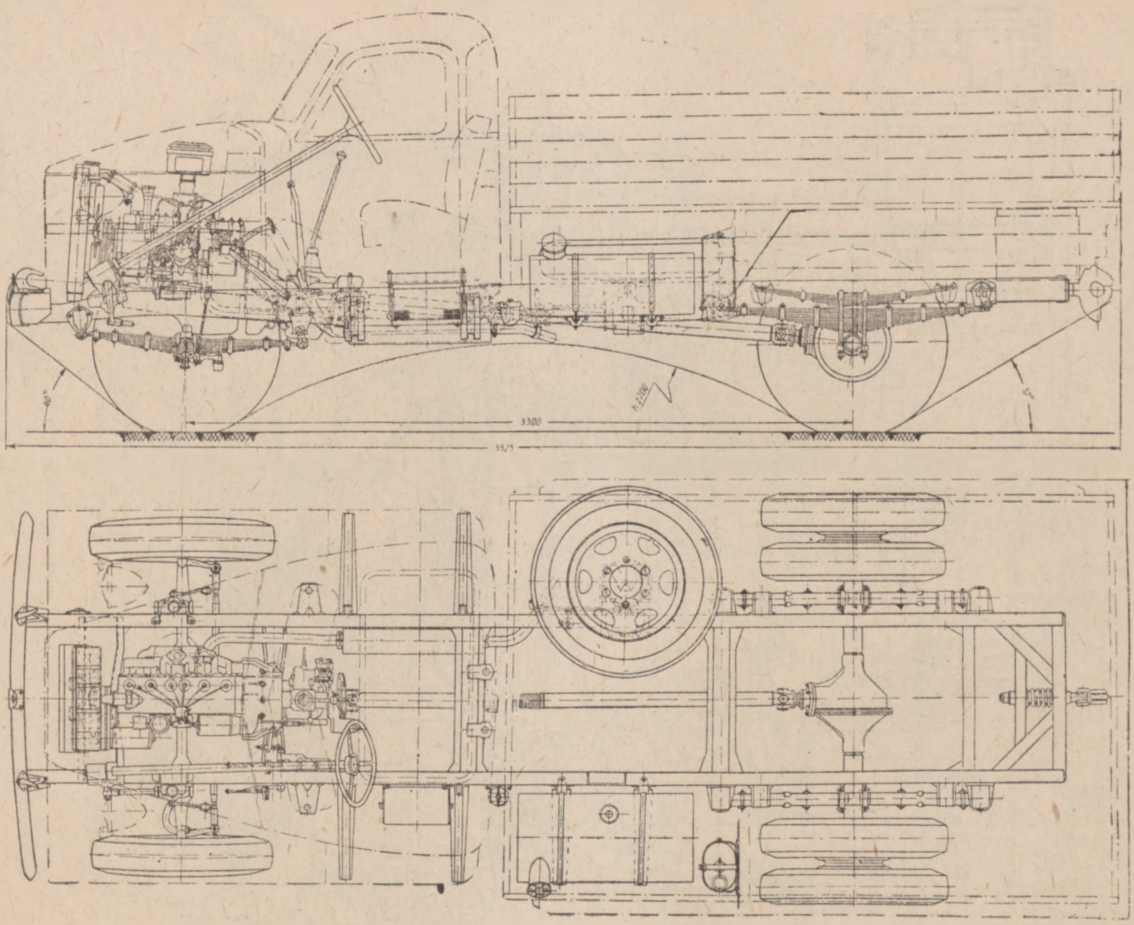


Rys. 10. Poprzeczny przekrój silnika Gaz M-20

chłodnicą umieszczono płytkowe żaluzje, umożliwiające regulację chłodzenia wody w chłodnicy. Temperaturę wody reguluje termostat. Wietrznik chłodnicy, czteroskrzydłowy, jest napędzany paskiem klinowym od wału głównego.

Zapłon bateryjny 12-woltowy. Prądnica bocznikowa 18 A wyposażona w samoczynny regulator składający się z regulatora napięcia, regulatora natężenia i regulatora prądu wstecznego Rozdzielacz zapłonu wyposażony jest w odśrodkowy i pneumatyczny regulatory samoczynnego przyspieszenia zapłonu.

Napęd z silnika przenoszony jest przez sprzęgło cierne jednotarczowe, suche półodśrodkowe.



Rys. 11. Samochód Gaz-51

Skrzynka biegów — trójbiegowa. Wał pędny, rurowy, posiada dwa przeguby.

Kadłub tylnego mostu, trójdzielny, kryje przekładnię główną stożkową o zębach spiralnych oraz mechanizm różnicowy o kołach stożkowych z czterema satelitami.

Półosie w $^3/_4$ odciążone. Tarcze kół zaopatrzone są w opony o wymiarach 6,00 x 16. Piasty przednich kół posiadają dwa kulkowe promieniowe łożyska, tylne zaś — kute, nasadzone na stożki półosi, rolkowe.

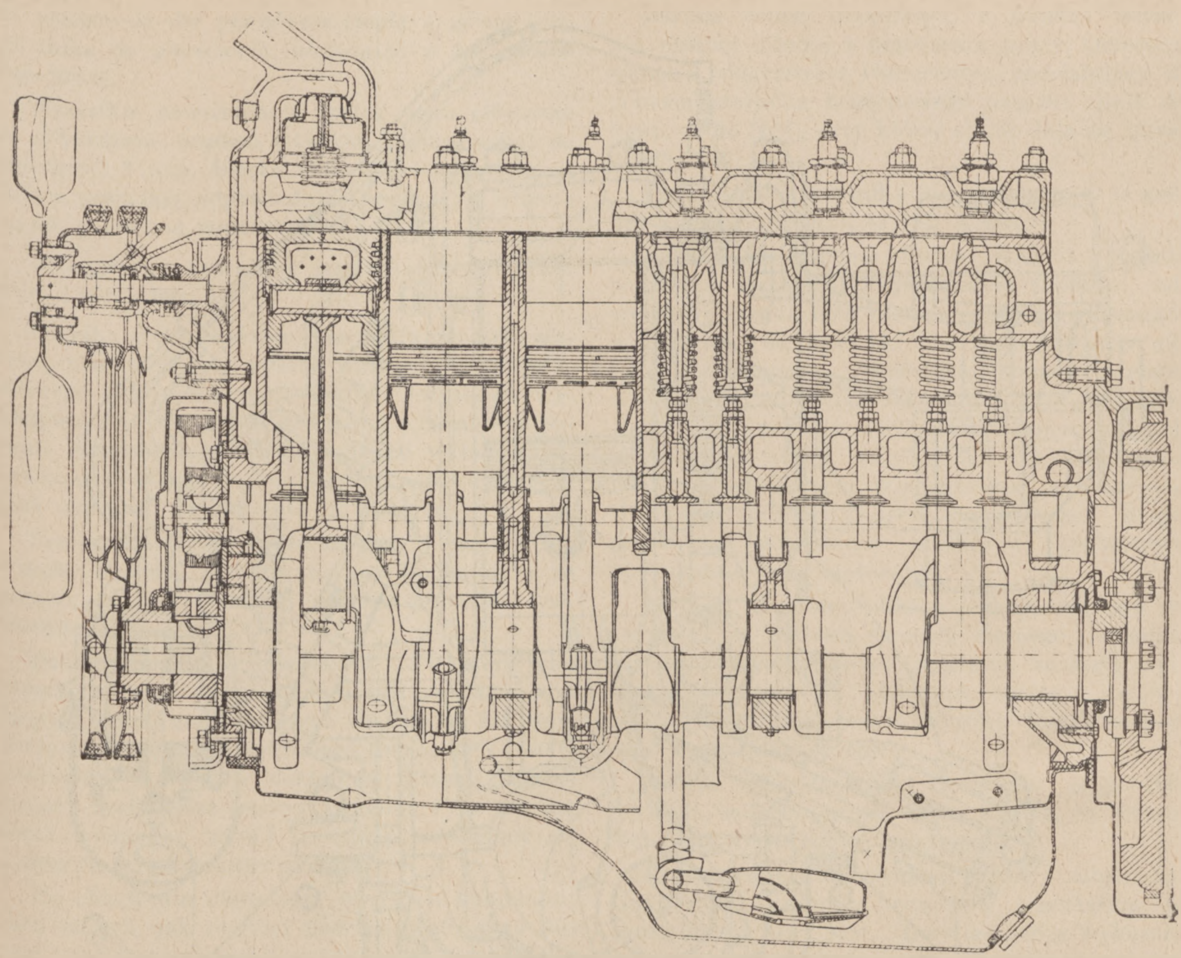
Zawieszenie przednie niezależne, dźwigniowe, oparte na zwijanych cylindrycznych sprężynach, zmontowane jest na odejmowanej poprzecznicy. Wszystkie przeguby dźwigni zawieszenia posiadają gwintowe sworznie i tuleje. Samochód wyposażony jest w amortyzatory podwójnego działania i stabilizator.

Tył samochodu zawieszony jest na resorach piórowych, podłużnych, półeliptycznych.

Przekładnia kierownicza składa się z globoidalnego ślimaka i podwójnej rolki. Drążki kierownicze, rurkowe, składają się z trzech części: średniej i dwu bocznych. Drążki zawieszone są na ramieniu kierownicy i dźwigni wahliwej.

Samochód posiada hamulce typu hydraulicznego, szczękowe, działające na wszystkie cztery koła. Hamulec ręczny, mechaniczny, działa tylko na szczęki tylnych kół. Bębny hamulcowe zdejmowane są bez rozbiórki piast. Tarcza bębna — stalowa, bęben — żeliwny odlany wokół tarczy.

Deska rozdzielcza wyposażona jest w zespół aparatów mierniczych zawierający: amperomierz, wskaźnik poziomu paliwa, wskaźnik oleju i wskaźnik temperatury wody chłodzącej. Ponad-



Rys. 12. Podłużny przekrój silnika Gaz-51

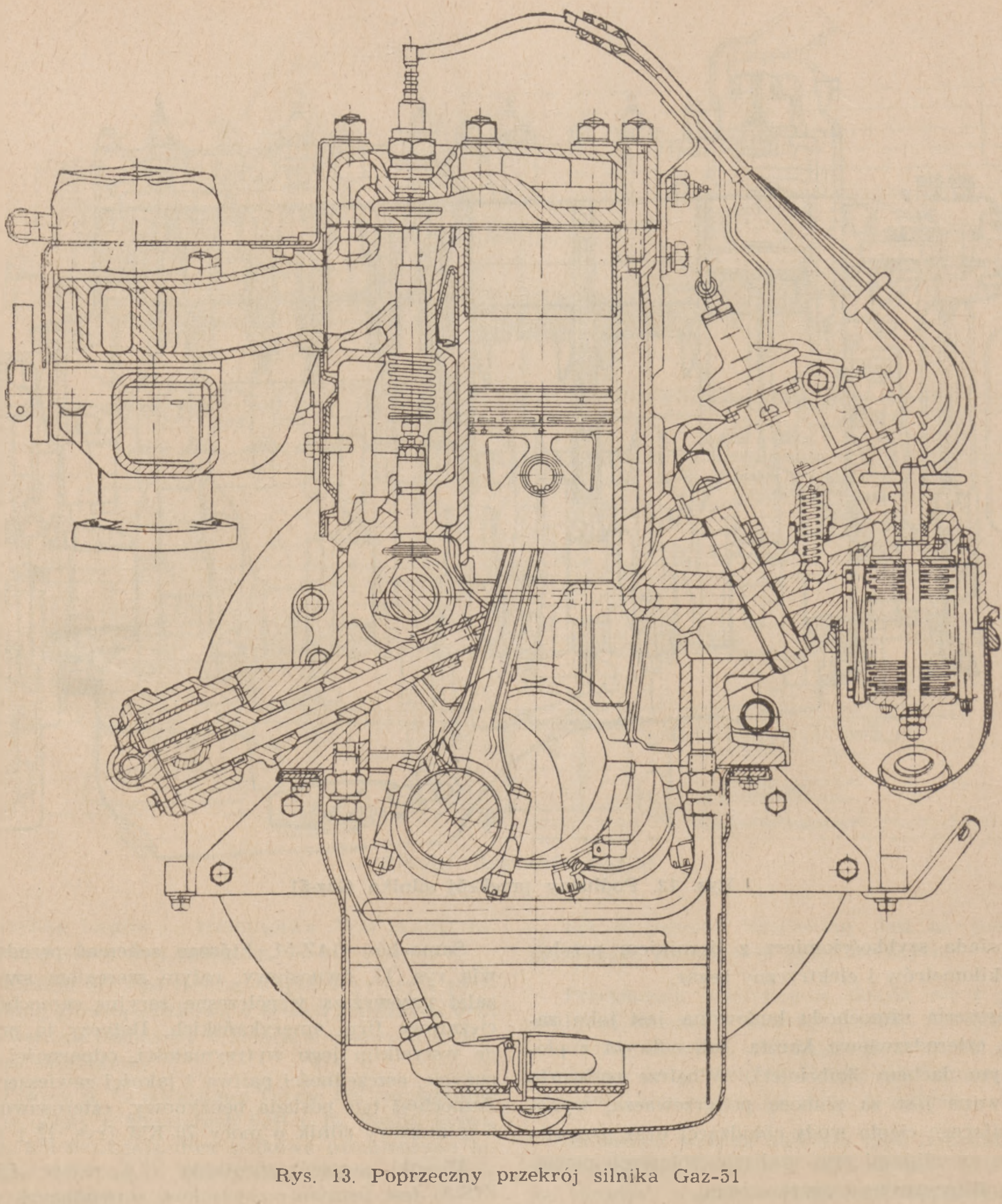
to posiada szybkościomierz z licznikiem przebytych kilometrów i elektryczny zegar.

Karoseria samochodu budowana jest jako zakryta czterodrzwiowa kareta lub odkryta z płóciennym dachem (kabriolet). Wnętrze nadwozia ogrzewane jest za pomocą podgrzewacza, wykorzystującego ciepło wody chłodzącej oraz przewietrzane szczelinami przy szybach czołowych powietrzem filtrowanym i ogrzewanym.

Samochód GAZ-51. Pojazd ten produkowany od grudnia 1945 r. przez Gorkowskie Zakłady Samochodowe im. Mołotowa jest samochodem ciężarowym o nośności 2,5 t i wysokiej zdolności pokonywania terenu nawet w warunkach całkowitego bezdroża.

Samochód GAZ-51, którego schemat przedstawia rys. 11, dwuosiowy, całym szeregiem swych zalet przewyższa współczesne seryjne samochody ciężarowe firm amerykańskich. Dotyczy to przede wszystkim jego wytrzymałości, odporności na zużycie, oszczędności paliwa i jakości zawieszenia. Samochód ten posiada benzynowy, czterosuwowy 6-cylindrowy silnik o mocy 70 KM (rys. 12 i 13).

Wysoki stopień sprężania (6,2 wobec 4,6 u ZIS-5) jest jednym z czynników stawiających ten samochód ponad typy ZIS-5 i GAZ MM. W celu zapewnienia normalnej pracy silnika z tak wysokim stopniem sprężania głowica silnika wykonana jest ze stopu aluminiowego. Taka głowica łatwiej odprowadza ciepło i przy racjonalnej formie komory spalania stwarza warunki zmniejszające możliwość detonacji w silniku.



Rys. 13. Poprzeczny przekrój silnika Gaz-51

Tłoki silnika ze stopu aluminiowego pokryte są cienką warstwą ołowiu (około 0,01 mm) co ułatwia dotarcie tłoka do gładzi cylindrowej, przy czym zwiększa się okres ich użytkowania.

Tłok posiada dwa pierścienie uszczelniające i dwa zbiorcze. Górny pierścień uszczelniający, pracujący w najtrudniejszych warunkach, pokryty jest warstwą porowatego chromu, znacznie zmniejszającego jego zużycie.

Wąski kanałek wytoczony na tłoku, powyżej kanału górnego pierścienia uszczelniającego, zmniejsza jego nagrzewanie się, ponieważ stano-

wi przeszkodę dla przepływu ciepła z górnej części tłoka do pierścienia, ułatwiając w ten sposób jego pracę.

Wszystkie powierzchnie szyjek wału głównego są utwardzane prądem wysokiej częstotliwości do głębokości 3 mm. Dzięki temu powierzchnie pracujące posiadają odpowiednią twardość, a rdzenie szyjek potrzebną wytrzymałość.

Wał główny wyważony jest z kołem zamachowym i sprzęgłem.

Łożyska wału głównego posiadają panewki stalowe, cienkościenne, wylane warstwą stopu łożyskowego (0,2 — 0,3 mm). Wkłady łożyskowe wykonywane są z dużą dokładnością i obrabiane parami. Zastosowanie cienkościennych wkładów panewkowych wyklucza konieczność pasowania podczas naprawy, co znacznie ją ułatwia.

System smarowania silnika jest mieszany. Olej z miski olejowej pompowany jest do kanałów za pomocą pompki trybowej poprzez pływający odbiornik oleju.

Pompowany pod ciśnieniem 2 — 4 kg/cm² olej przechodzi przez filtr wstępnej filtracji zatrzymujący cząsteczki zanieczyszczeń większe od 0,08 mm. Niezależnie od tego część oleju (około 20%), stale przechodzi przez filtr dokładnej filtracji zatrzymujący drobniejsze zanieczyszczenia. Filtr ten posiada wymienny wkład filtrujący składający się z zespołu płytek tekturowych.

Do chłodzenia oleju przy wysokich temperaturach letnich, jak również podczas pracy przy dużych obciążeniach, zastosowano chłodnicę oleju, ustawioną w przodzie chłodnicy wody.

W celu oczyszczenia miski olejowej silnika od przedostających się gazów spalinowych (w których zawarte pary benzyny ujemnie wpływają na własności smarne oleju) zastosowano system przewietrzania miski olejowej.

Gazy są wyciągane przez rurkę łączącą komorę zaworową z rurą ssącą. Jednocześnie rurką łączącą filtr powietrza z szyjką wlewu oleju, zakrywaną hermetycznie, przedostaje się do miski olejowej świeże powietrze.

Chłodzenie silnika jest przymusowe za pomocą pompki odśrodkowej. W celu zabezpieczenia silnika od silnego nagrzania służy termostat umożliwiający obieg wody tylko przy nagrzaniu silnika powyżej 65 — 70°C.

W przodzie chłodnicy umieszczono płytkowe żaluzje, umożliwiające utrzymanie normalnej temperatury wody chłodzącej.

Bardzo cenne urządzenie, z punktu widzenia obsługi silnika i ułatwienia pracy kierowcy, stanowi podgrzewacz rozruchowy, pozwalający za pomocą grzejnika benzynowego nagrzać silnik do temp. około 50°C, przy której silnik daje się łatwo uruchomić.

Układ zasilania silnika jest wyposażony w gaźnik opadowy typu K-49 lub K-49A.

Rozdzielacz zapłonu silnika GAZ-51 posiada podwójną regulację przyspieszenia zapłonu: odśrodkową, regulującą moment zapłonu mieszanki w zależności od ilości obrotów wału głównego silnika i próżniową, regulującą moment zapłonu w zależności od obciążenia silnika. 12 V instalacja elektryczna posiada wiele zalet zapewniających prawidłową pracę silnika, jak np. zwiększoną moc rozrusznika bez powiększania jego wymiarów oraz silniejszą iskrę na świecach dzięki szybszemu wzrastaniu prądu w pierwotnym uzwojeniu cewki zapłonowej.

Moment obrotowy silnika przenoszony jest na oś pędną za pomocą sprzęgła ciernego, jednotarczowego. Półodśrodkowe działanie sprzęgła daje możność stosowania słabszych sprężyn dociskowych przy zmniejszonym wysiłku kierowcy podczas wyłączania sprzęgła.

Nacisk odśrodkowych ciężarków przy 2800 obr/min. osiąga wartość około 250 kg, co wynosi 45% siły wytwarzanej sprężynami.

Czterobiegowa skrzynka biegów samochodu Gaz-51 jest jedynym zespołem pozostałym po samochodzie GAZ-MM. Doświadczenie wykazało, że ta skrzynka biegów może z powodzeniem pracować w samochodzie o podniesionej nośności, jakim jest GAZ-51.

Wał pędny jest wyposażony w trzy przeguby, których krzyżaki spoczywają w łożyskach igiełkowych. Środkowa opora wału pędnego ustawiona jest na gumowej poduszce, co eliminuje możliwość skrzywienia łożyska oporowego przy deformacjach ramy.

Przekładnia główna składa się z dwóch kół stożkowych z zębami spiralnymi (40 i 6 zębów). Mechanizm różnicowy posiada cztery satelity. Przekładnia główna jest osadzona w rolkowych łożyskach tocznych. Półosie samochodu GAZ-51 są całkowicie odciążone. Półosie wyjmuje się bez rozbiórki piast kół.

Dzięki dobrze dobranym wymiarom resorów, a także amortyzatorom podwójnego działania, samochód GAZ-51 odznacza się miękkim podwieszeniem. Tylne resory są podwójne. W celu podwyż-

szenia pewności działania przednich resorów pióro drugie zawinięte jest na pierwsze.

Na samochodzie GAZ-51 zastosowano hydrauliczny system hamulców działających na cztery koła. Bębny hamulcowe zdejmują się niezależnie od piast.

Ręczny hamulec szczękowy działa na tarczę osadzoną na wałku pędnym skrzynki biegów.

Oś przednia — sztywna o przekroju dwuteowym.

Mechanizm kierowniczy posiada przekładnię składającą się ze ślimaka globoidalnego i podwójnej rolki.

Zbiornik paliwa umieszczony jest z prawej strony podwozia. Skrzynia ładunkowa — drewniana z otwieraną tylną ścianą.

Samochód GAZ-63 jest to samochód ciężarowo-terenowy, dwuosiowy o bardzo dużej zdolności pokonywania terenu, z napędem na obie osie (4x4). Nośność pojazdu po szosie wynosi 2,5 t, po drodze gruntowej — 1,5 t. Samochód ten (rys. 14 i 15) jest pochodny od samochodu GAZ-51 i różni się od tego ostatniego jedynie tymi zespołami, któ-

szybkość samochodu GAZ-63 jest o dwa do pięciu km mniejsza od szybkości samochodu GAZ-51.

Samochód GAZ-63 wyposażony jest w dwa zbiorniki paliwa. Jeden z nich o pojemności 90 l znajduje się pod siedzeniem kierowcy, drugi, o pojemności 105 l zawieszony jest podobnie jak w samochodzie GAZ-51.

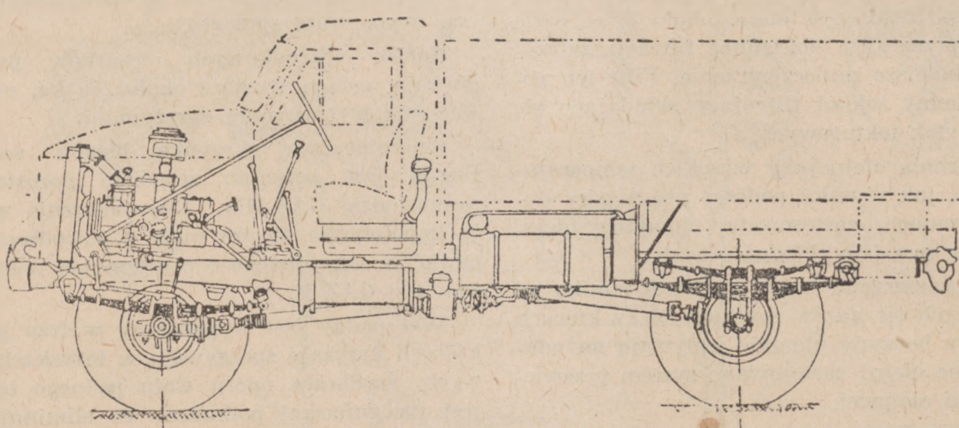
Konstrukcja sprzęgła i skrzyni biegów — jak w samochodzie GAZ-51. Tylny most taki sam, z tą jedynie różnicą, że przekładnia główna wynosi 7,60:1.

Rama tłoczona jest z taśmy stalowej i nitowana. W odróżnieniu od samochodu GAZ-51 posiada zamiast trzeciej poprzecznicy dwie dodatkowe w celu umocowania skrzynki rozdzielczej.

Zawieszenie oraz mechanizm kierowniczy są takie same, jak w samochodzie GAZ-51.

Hamulce hydrauliczne różnią się od hamulców samochodu GAZ-51 jedynie większą długością (o 80 mm) giętkich nagumowanych węży.

Hamulec ręczny osadzony jest na pędnym wałku skrzynki rozdzielczej i różni się od hamulca GAZ-51 jedynie konstrukcją zawieszenia szczęk.



Rys. 14. Samochód Gaz-63 widok z boku

re trzeba było dodać lub zmienić w celu uzyskania wyższych zdolności pokonywania terenu. Zespoły te to: skrzynka rozdzielcza, przedni most z wałem pędnym, koła i ogumienie. Pozostałe zespoły obu pojazdów są jednakowe i wzajemnie wymienne.

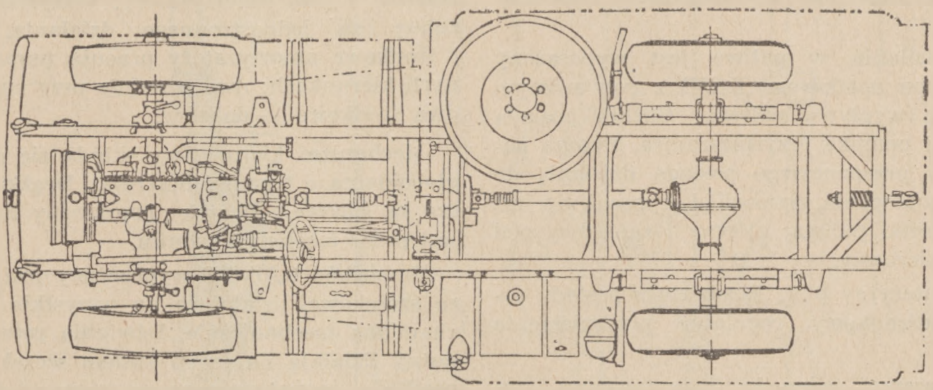
Układ zasilania jest identyczny, jak w samochodzie GAZ-51. Regulacja regulatora maksymalnych obrotów różni się tylko tym, że największa

Przedni most samochodu GAZ-63 przenosi siłę napędową na przednie, kierowane koła. W tym celu most ten został wyposażony w pojedynczą przekładnię stożkową, mechanizm różnicowy i zwrotnice.

Główna przekładnia oraz mechanizmy różnicowe przedniego i tylnego mostu są jednakowe. Pędne koło zębate posiada 5 zębów, pędzone zaś — 38 zębów (w GAZ-51 odpowiednio 6 i 40 zębów).

Aby uzyskać równomierne obroty na przednich kołach przy dużych skrętach zastosowano przeguby stałej szybkości kątowej (∅ 130 mm). Cztery kulki stalowe (∅ 35 mm) przenoszą moment obrotowy z widełek półosi na widełki przegubu zwrot-

Skrzynia ładunkowa jest drewniana; ściany boczne są zaopatrzone w okucia umożliwiające przymocowanie żeber do zawieszenia pokrycia. Skrzynia posiada podłużne składane siedzenia, które w razie potrzeby można podnieść do góry



Rys. 15. Samochód Gaz-63 widok z góry

nicy, pięta zaś, środkowa, osadzona na sworzniu, utrzymuje współosiowość obu widełek. Zawleczka zapobiega wysunięciu się sworznia.

Skrzynka rozdzielcza samochodu GAZ-63, przenosząca moment obrotowy na mosty przedni i tylny, posiada koła zębate o zębach prostych, przekładni bezpośredniej 1:1 i obniżającej 1,96:1.

Jednolity, niedzielony, bardzo mocny kadłub skrzynki rozdzielczej przymocowany jest do dwóch poprzecznic ramy w czterech punktach na gumowych poduszkach, dzięki czemu nie przyjmuje drgań i deformacji ramy.

Mechanizm włączania skrzynki rozdzielczej umieszczony jest we wspólnym kadłubie. W konstrukcji mechanizmu włączania skrzynki rozdzielczej, w celu zapobieżenia przeciążeniu tylnego mostu, przewidziano klinowanie, które pozwala włączać przekładnię obniżającą tylko przy włączonym przednim moście, który można włączać i wyłączać nie zniżając szybkości ruchu i nie wyłączając sprzęgła. W ten sposób zwiększony moment obrotowy przenosi się na oba mosty pędne.

Układ pędny składa się z trzech rurowych wałów i sześciu przegubów. Wał pośredni przenosi moment obrotowy ze skrzynki przekładniowej do skrzynki rozdzielczej, skąd wały główne przenoszą go na poszczególne mosty. Wały pędne i pośredni skierowane są końcami, na których są wykonane wielokliny, do skrzynki rozdzielczej. Główne wały pędne są wymienne.

i zamocować do ścian bocznych skrzyni oraz dwie metalowe skrzynki na drobne narzędzia kierowcy.

S a m o c h ó d GAZ-67B. Samochód ten (rys. 16) należy do grupy wojskowych samochodów osobowo-terenowych. Przeznaczony jest do przewożenia ludzi (4 osoby) lub ładunku do 450 kg. Urządzenie holownicze znajdujące się na końcu ramy, umożliwia holowanie przyczep lub lekkich działek o ciężarze do 1200 kg. Dzięki wysokiemu umieszczeniu silnika samochód może pokonywać brody o głębokości do 0,7 m. Dobre własności dynamiczne oraz mały nacisk jednostkowy kół sprawiają, że samochód posuwa się doskonale w terenie miękkim i piaszczystym, który dla innych samochodów jest nie do przebycia.

Zasadniczym modelem samochodu GAZ-67B jest produkowany początkowo samochód GAZ-67. W konstrukcji jego wykorzystano następujące zespoły samochodu GAZ MM: silnik ze zmienionym systemem chłodzenia i zasilania, sprzęgło i skrzynka biegów oraz z samochodu GAZ-M1 — tylny most. Nowe zespoły to: skrzynka rozdzielcza, przedni most pędny, zawieszenie, rama i napęd mostu przedniego (zwrotnica i zawieszenie) oraz rozdzielacz zapłonu.

Samochód GAZ-67 B posiada czterosuwowy, czterocylindrowy silnik benzynowy. Dzięki dużej mocy silnika (54 KM) samochód może pokonywać wzniesienia do 35°. Duża stateczność samochodu pozwala na jazdę po zboczu o pochyleniu do 25°.

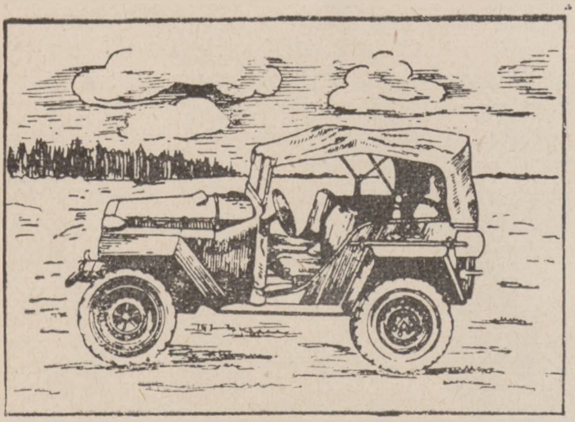
Układ smarowania silnika mieszany — pod ciśnieniem i rozbryzgiem.

Układ chłodzenia — wodny z przymusowym obiegiem. Woda z dolnego zbiornika chłodnicy jest pompowana pompką odśrodkową do koszulki wodnej cylindrów, skąd dostaje się do głowicy cylindrów, a następnie do głównego zbiornika chłodnicy.

Układ zasilania w paliwo jest wyposażony w gaźnik typu opadowego K-23B z powietrznym hamowaniem wypływu paliwa. Gaźnik posiada oszczędzacz i pompkę przyspieszającą. Pompa paliwowa typu przeponowego posiada dźwignię do ręcznego pompowania. Samochód wyposażony jest w dwa zbiorniki paliwa: główny i zapasowy pod siedzeniem kierowcy.

Zapłon bateryjny 6 V. Rozdzielacz posiada samoczynny odśrodkowy regulator przyspieszenia zapłonu.

Napęd przenosi sprzęgło jednotarczowe, suche, wyposażone w sprężyny dociskowe dwóch typów. Różnią się one kierunkiem zwojów.



Rys. 16. Ogólny widok samochodu Gaz-67B

Skrzynka biegów — trójprzesuwkowa, czterobiegowa, niemal identyczna ze skrzynką samochodu GAZ MM.

Skrzynka rozdzielcza przekazuje część mocy silnika na przedni most pędzony przez przedni wał pędny. Sprzęgło kłowe znajdujące się na dolnym wałku skrzynki służy do włączania i wyłączania mostu przedniego. Koła zębate skrzynki rozdzielczej — czołowe o zębach spiralnych.

Wał pędny przedni posiada wieloklinowy, przesuwny łącznik i dwa przeguby. Wielokliny są chronione osłoną przed zanieczyszczeniem. Wał pędny tylny — rurowy, z przegubem. Mechanizmy różnicowe — stoszkowe z czterema satelitami.

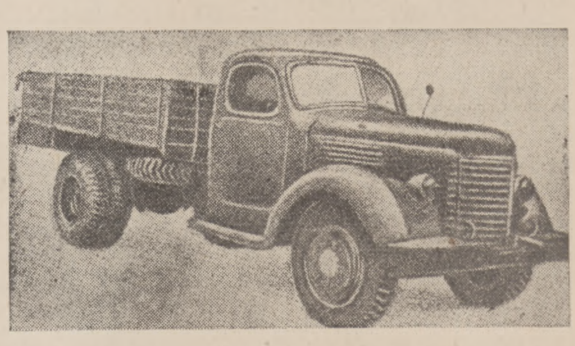
Przednie zawieszenie składa się z czterech półresorów i czterech amortyzatorów hydraulicznych. Zawieszenie tylne stanowi para półeliptycznych resorów i dwa amortyzatory. Wszystkie amortyzatory są jednostronnego działania. Przednie i środkowe amortyzatory pracują parami w różnych kierunkach: dwa przednie przy ruchu w dół, dwa środkowe — do góry.

Mechanizm kierowniczy składa się ze ślimaka globoidalnego i podwójnej rolki. Drążki kierownicze są rurowe. Drążek poprzeczny umieszczony jest przed mostem przednim.

Samochód GAZ-67B wyposażony jest w hamulce szczękowe, działające na wszystkie koła, uruchamiane mechanicznie. Dźwignia ręczna i pedał nożny działają na jeden system szczęk. Koła samochodu zaopatrzone są w opony o wymiarach 6,50 x 16.

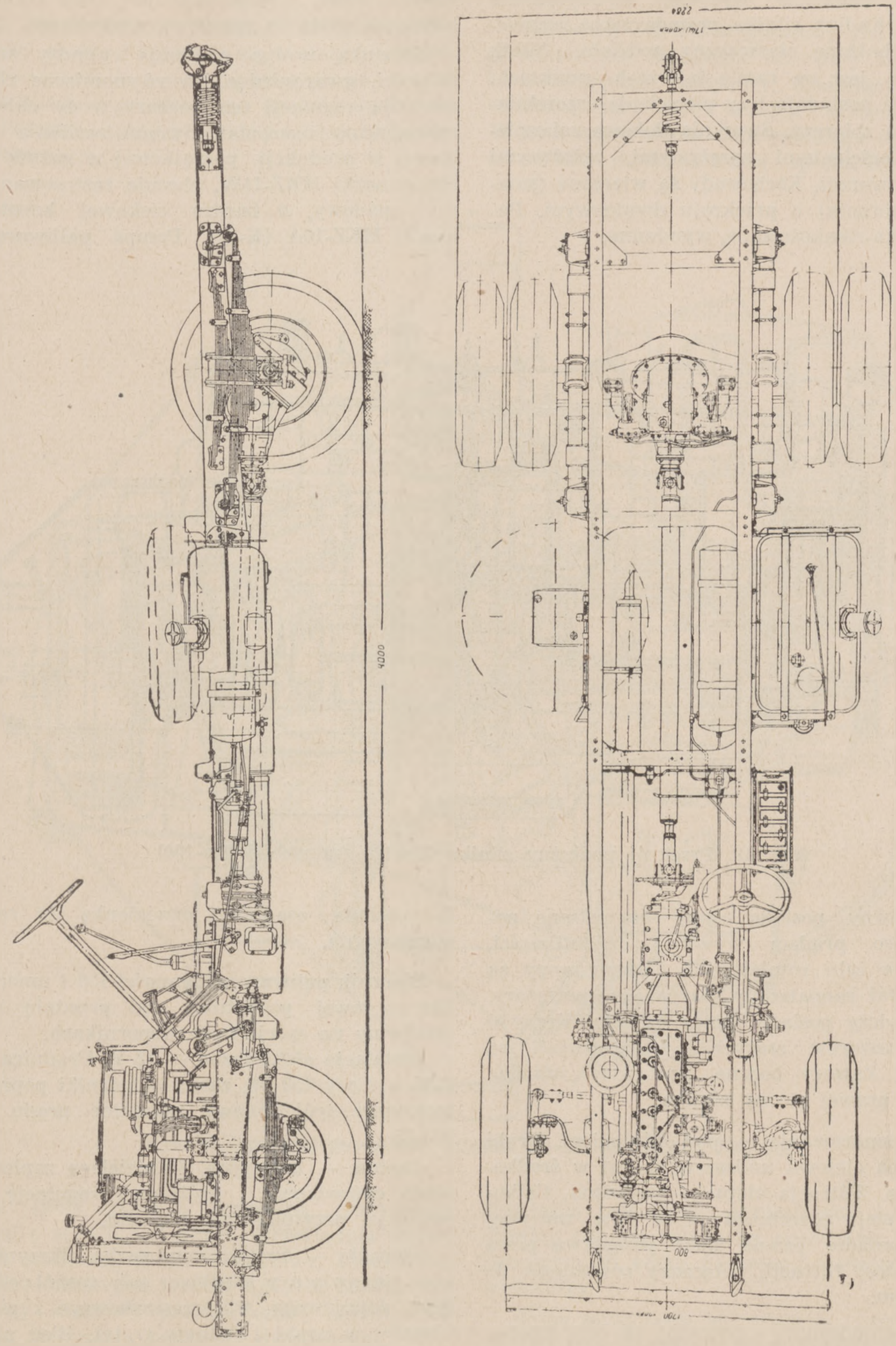
Na desce rozdzielczej kierowcy znajdują się: wyłącznik zapłonu, wskaźnik poziomu paliwa, amperomierz i szybkościomierz z licznikiem przebytych kilometrów.

S a m o c h ó d ZIS-150. Samochód ciężarowy ZIS-150 o ładowności 4 t, którego ogólny widok przedstawia rys. 17 przeznaczony jest do przewożenia ładunków po drogach o twardej nawierzchni. Samochód ten przystosowany jest do holowania przyczepy o ciężarze łącznym 4,5 t, jednakże tylko na drogach płaskich i twardej nawierzchni.



Rys. 17. Ogólny widok samochodu Zis-150

Samochód ten posiada silnik typu ZIS-120, 6 cylindrowy, czterosuwowy, benzynowy o pojemności skokowej 5,55 l i stopniu sprężania 6,0 (rys. 19 i 20). Budowa jego charakteryzuje się dą-

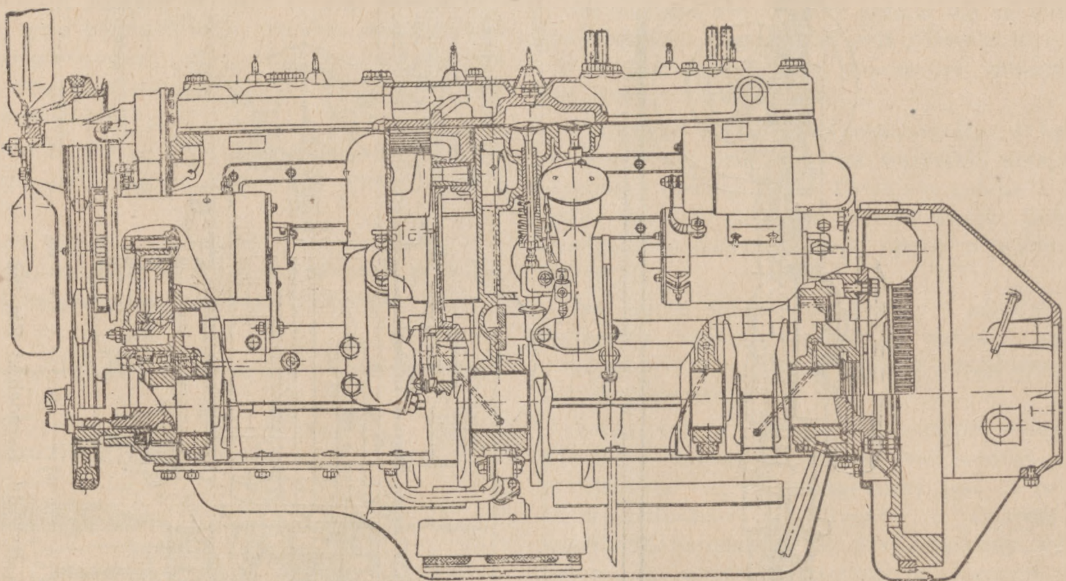


Rys. 18. Samochód Zis-150

żeniem do osiągnięcia wysokiej wytrzymałości i trwałości. Kadłub silnika posiada żebra wzmacniające i obniżone płaszczyzny podziału. Silnik umocowany jest na ramie w trzech punktach. Tłoki silnika posiadają trzy pierścienie uszczelniające i jeden zbiorczy. Sworznie tłokowe zabezpieczone są pierścieniami sprężystymi, założonymi w gniazda sworzni. Korbowody są wiercone (smarowanie sworznia) o przekroju dwuteowym. Panewki silnika-cienkościenne, wymienne.

wnątrz niego, zastosowana jest rura rozdzielcza kierująca wodę na przewody wydechowe.

Koszulka wodna obejmuje cylindry na całej długości, gwarantując ich równomierne chłodzenie. Dla regulacji temperatury wody chłodzącej zastosowano termostat. System zasilania zaopatrzono w produkcji początkowej w gaźnik dolnossący marki MKZ-14W, obecnie zastosowano gaźnik opadowy, o bardzo ciekawej konstrukcji, marki MKZ-16A (K-80). Pompa paliwowa typu



Rys. 19. Przekrój podłużny silnika Zis-120 (samochód Zis-150)

Wał główny posiada czopy utwardzone powierzchniowo prądem wysokiej częstotliwości, przy tym w celu zmniejszenia ciężaru czopy są drążone. Wał zaopatrzony jest w przeciwciężary. Wał rozrządczy posiada cztery łożyska. Krzywki kułaków zaworów ssących i wydechowych są jednakowe. Zawory boczne, pochylone, umieszczone są z prawej strony silnika.

System smarowania — pod ciśnieniem. Trybikowa pompa olejowa umieszczona jest w środkowym filtrze. Filtracja oleju — podwójna. Całkowita ilość oleju przechodzi przez filtr wstępnej filtracji, ponadto pewna ilość przepływa przez filtr dokładnej filtracji, połączony równolegle do poprzedniego.

System chłodzenia — pośredni. W celu równomiernego chłodzenia silnika wzdłuż kadłuba, we-

B-6 posiada osadnik i dźwigienkę do ręcznego pompowania.

Zbiornik paliwa o pojemności 150 l umocowany jest na lewej podłużnicy pod przednią częścią platformy na specjalnych wspornikach.

Instalacja elektryczna — 12 V. Prądnica marki G-15 o mocy 150 W, zasila odbiorniki poprzez samoczynny trójczłonowy regulator prądu marki RR-15.

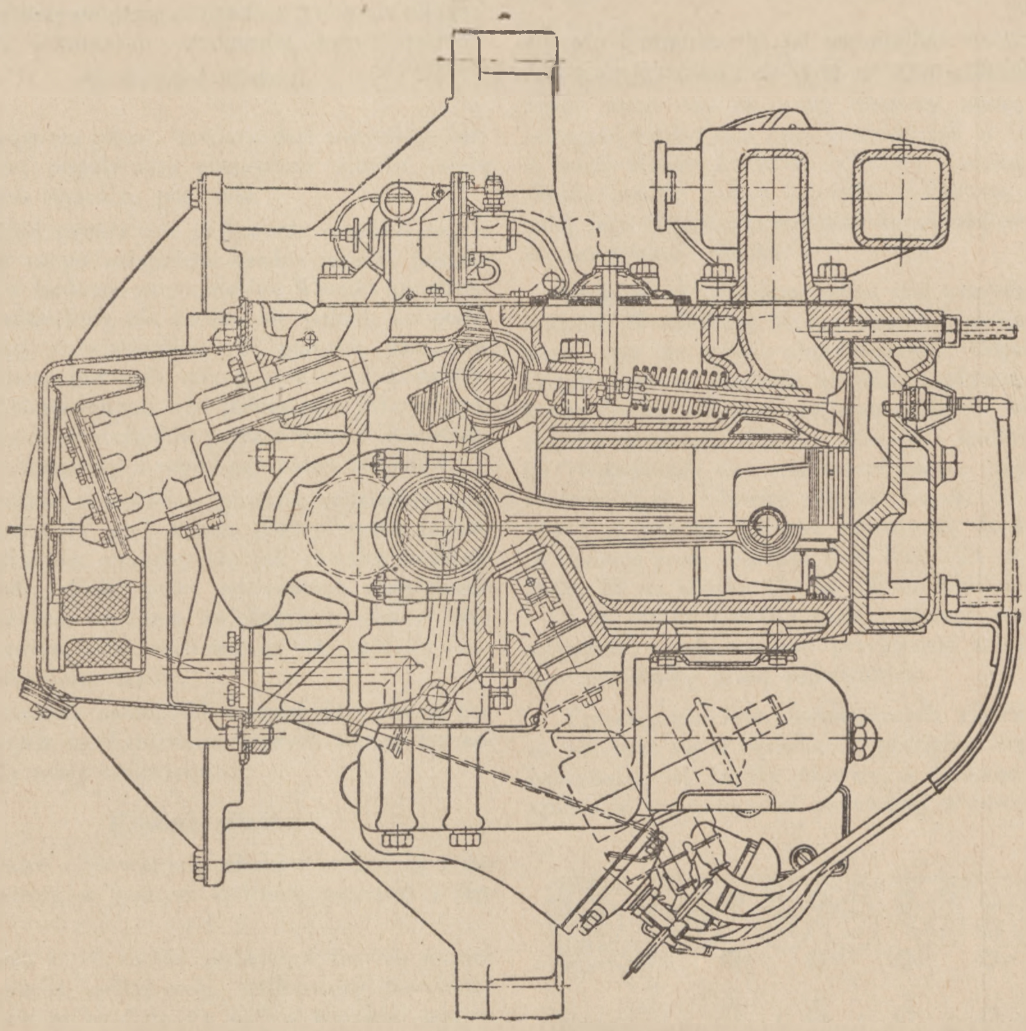
Zapłon — bateryjny. Rozdzielacz zapłonu posiada odśrodkową i próżniową regulację samoczynnego przyspieszenia zapłonu.

Sprzęgło — dwutarczowe suche. Skrzynka biegów stanowiąca z silnikiem cały zespół pędny jest typu stopniowego, trójprzesuwkowego z pięcioma biegami w przód i jednym w tył. Bieg piąty — przyspieszający tzw. „nadbieg“.

Koła zębate biegów piątego i trzeciego posiadają zęby skośne i znajdują się w stałym zazębieniu. Pozostałe koła posiadają zęby proste.

Wał pędny typu otwartego posiada dwa przeguby. Przedni i tylny przegub posiadają jednakową konstrukcję.

Samochód ZIS-150 wyposażony jest w hamulce pneumatyczne, działające na cztery koła, oraz w hamulec ręczny szczękowy, działający na tarczę osadzoną na wale pędnym skrzynki biegów. W celu zapewnienia odpowiedniego ciśnienia zastosowano dwucylindrową sprężarkę powietrza,



Rys. 20. Przekrój poprzeczny silnika Zis-120 (samochód Zis-150)

chłodzoną powietrzem, umieszczoną z przodu na głowicy silnika. Sprężarka napędzana jest pasem klinowym od kółka pasowego, osadzonego na osi wietrznika.

Most tylny posiada podwójną przekładnię z kołami o zębach spiralnych. Przekładnia pierwsza jest stożkowa, druga — czołowa. Przełożenie pary kół stożkowych wynosi 2,275 : 1. Mechanizm różnicowy stożkowy posiada cztery satelity. Oś przednia sztywna o przekroju dwuteowym.

Przekładnia kierownicza składa się ze ślimaka globoidalnego i potrójnej rolki.

Rama samochodu jest sztywna i posiada główne elementy tłoczone z blachy stalowej. W części tylnej umieszczony jest przyrząd holowniczy. Przód ramy zaopatrzony jest również w haki,

Zawieszenie samochodu — na resorach piórowych, półeliptycznych, bez amortyzatorów. Resory przednie — pojedyncze, tylne — podwójne z resorami pomocniczymi.

Koła są zdejmowane, zamienne, tarczowe. Koło zapasowe umocowane jest na ramie, pod skrzynią ładunkową z prawej strony. Wymiar ogumienia 9.00 x 20.

Skrzynia ładunkowa jest drewniana i przymocowana do ramy za pomocą jarzm ściągających, a z przodu dodatkowo za pomocą kątowników. Posiada ona trzy ściany umocowane na zawiasach. Drzwi otwierają się w kierunku jazdy do przodu. Z tyłu, pod skrzynią ładunkową, umieszczona jest skrzynka na narzędzia kierowcy.

Na desce rozdzielczej umocowane są następujące aparaty miernicze: termometry wody i oleju, szybkościomierz, wskaźnik poziomu paliwa, amperomierz oraz manometr hamulców pneumatycznych.

Silnik

Budowa i obsługa

Wymagania pracy, stawiane dziś wszystkim bardziej popularnym elementom silnika, stoją na bardzo wysokim poziomie.

Na ogół zostały one całkowicie zaspokojone, w rezultacie czego osiągnięto bardzo wysoki poziom techniki w budowie samochodów. Wysiłki konstruktorów radzieckich nie kończą się jednak na podanych tutaj rozwiązaniach. W planach zakładów przewidziany jest cały szereg zamierzeń konstrukcyjnych mających na celu polepszenie jakości produkowanych samochodów przez poprawki Konstrukcyjne poszczególnych części czy nawet zespołów.

Wszystkie nowoczesne pojazdy radzieckie projektowane były pod kątem podwyższenia ładowności pojazdów ciężarowych, jak również podwyższenie ich jakości przez nowoczesne rozwiązanie konstrukcyjne, wybitnie zwiększające okresy międzynaprawcze, przy zachowaniu jak najdalej idącej wymienności części.

Nowoczesny samochód stanowi dziś zespół poszczególnych mechanizmów, których szczególne cechy będą niżej omówione.

Kadłub silnika

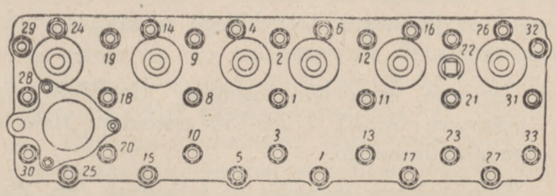
Cylindry opisywanych silników odlane są z żeliwa szarego, w jednym kadłubie pionowo i rzędem.

W celu zapobieżenia szybkiemu zużyciu górnej części gładzi cylindrowej, najbardziej narażonej na zużycie ze względu na wpływ wysokiej temperatury, korozyjne działanie produktów spalania oraz skroplonego paliwa, w górne części cylindrów silnika Gaz-51 wtłoczone są tuleje ze specjalnego austenicznego żeliwa, wysoce odpornego na ścieranie. Długość tych tulei wynosi 50 mm, grubość ścianek — 2,7 mm.

Nie trzeba dodawać, że takie rozwiązanie wpłynęło bardzo dodatnio na okres użytkowania silnika. Ma to też wpływ na okresy międzynaprawcze silnika i samą naprawę. Rozwiązanie to zastosowano również w silniku M-20 z tym jednak, że tu tuleje ustawiono na całej długości skoku tłoka (długość tulei 143,5 mm, grubość jak w Gaz-51). Z lewej strony kadłuba cylindrów każdego typu silnika poniżej dolnej krawędzi cylindrów, wzdłuż całej jego długości przechodzi kanał olejowy układu smarowania silnika.

Głowica zdejmowana, jedna dla wszystkich cylindrów. W silnikach M-20 i Gaz-51 głowica wykonana jest ze stopu aluminiowego. Odpowiedni kształt komory spalania umożliwia płynną i spokojną pracę silnika przy stosunkowo wysokim stopniu sprężania. Między głowicę i kadłub silnika wstawione są stalowo-azbestowe podkładki uszczelniające. Głowice silnika Gaz-67 i Zis-150 (151) są żeliwne. Głowice mocuje się do kadłuba za pomocą śrub. Znaczna ilość śrub (23 na silniku M-20, 33 na silniku Gaz-51 ,30 na silniku Zis-150 i 14 na silniku Gaz-67) nadaje głowicy konieczną sztywność i odpowiednie przyleganie zabezpieczające podkładkę przed przerwaniem.

Przyciąganie śrub dwustronnych głowicy winno odbywać się w określonym porządku stopniowo, poczynając od środka głowicy, a kończąc na jej krańcach, wg kolejności podawanej w instrukcjach



Rys. 21. Kolejność dociągania nakrętek śrub mocujących głowicę silnika Gaz-51

fabrycznych. Takie dociąganie śrub zapewnia równomierny rozkład ciśnienia jednostkowego na całą płaszczyznę głowicy. Dla przykładu na rys. 21 podajemy kolejność dociągania śrub głowicy silnika Gaz-51.

Mechanizm tłokowo-korbowy

Żeby zdać sobie sprawę z wielkości sił działających na tłok i przenoszonych na układ korbowy, należy sobie uzmysłowić, że przy ciśnieniu gazów w silniku benzynowym średnio równym 40 kg/cm² i średnicy cylindra wynoszącej 90 mm., parcie na denko tłoka wynosi około 2500 kg. Oczywiście w silnikach wysokoprężnych siły te są znacznie większe. Jasne więc, że tłok musi być dostatecznie mocny, aby takie siły wytrzymać. Z drugiej strony zmienna szybkość tłoka w ciągu każdego skoku (od 0 w martwym punkcie do maksimum w środku skoku i z powrotem do 0 w drugim martwym punkcie) powoduje powstawanie znacznych sił bezwładności, szczególnie przy wysokoobrotowych silnikach, do grupy których należą opisywane. W celu zmniejszenia tych sił bezwładności wysiłki konstruktorów zmierzają do zmniejszenia ciężaru tłoka. Te nawzajem niezgodne z sobą wymagania: mocny tłok i mała siła bezwładności prowadzą do stosowania w konstruowaniu tłoków lekkich materiałów i do możliwie najracjonalniejszego kształtu (wzmocnienie najbardziej obciążonych części tłoka, wprowadzanie żeber wzmacniających itp.).

Jeśli chodzi o warunki cieplne, tłok znajduje się pod tym względem w najbardziej niekorzystnych warunkach, gdyż pracuje stykając się z gorącymi gazami, przy małych możliwościach odprowadzania ciepła. Stąd też temperatura tłoka może wzrosnąć na tyle, że powoduje detonację, samozapłon itp.

W celu umożliwienia odprowadzania ciepła stosuje się żebra chłodzące (powiększające powierzchnię chłodzenia tłoka), które są jednocześnie wzmocnieniami. Stosowane materiały do wyrobu tłoków winny odznaczać się ponadto właściwościami trudnego przyjmowania i szybkiego oddawania nabytego ciepła.

Zarówno samochód osobowy Gaz-M-20 jak i ciężarowe Gaz-51 i Zis-150 posiadają tłoki ze stopu aluminiowego.

Tłoki takie w stosunku do żeliwnych (np. Zis-5 w produkcji początkowej) odznaczają się:

1) mniejszym ciężarem (ciężar właściwy żeliwa 7,3 g/cm³, stopów aluminiowych w zależności od skoku do 2,9 g/cm³, stopy magnezowe do 1,8 g/cm³) w stosunku do żeliwnego (25—30%) o tych samych wymiarach,
2) mniejszą zdolnością przyjmowania ciepła (o około 30% mniej niż w żeliwnym),
3) dobrą przewodnością cieplną (4—5 razy większa niż w żeliwnym),
4) mniejszymi stratami na tarcie tłoka o ścianki cylindra w porównaniu z żeliwnymi.

Dzięki niższej temperaturze tłoków wykonanych z metali lekkich uzyskujemy zwiększenie mocy silnika wskutek możliwości podwyższenia stopnia sprężania, a także lepszego napełnienia, wobec mniejszego podgrzewania mieszanki podczas suwu ssania.

W porównaniu z żeliwnymi tłok ze stopu aluminiowego posiada też wady, a mianowicie:

1) niższą odporność na ścieranie,
2) większy współczynnik rozszerzalności cieplnej (2—2,5 raza wyżej),
3) zmniejszona wytrzymałość tłoka przy podwyższonej temperaturze (przy t = 350°C wytrzymałość spada do 60—70%, w żeliwnych zaś 18—20%).
4) wyższa cena (szczególnie stopów magnezowych).

Skutkiem dużego współczynnika rozszerzalności aluminium, a w celu zapobieżenia dużej odległości między tłokiem i gładzią cylindra, w tłokach silnika Gaz-51 wykonano dwa pionowe równoległe przecięcia (dochodzące mniej więcej do połowy ścianek tłoka) połączone z poziomymi nacięciami wykonanymi w podstawie kanału, dolnego pierścienia zbiorczego. Tłoki Gaz-67 posiadają przecięcie wzdłuż ścianek na całej ich długości. Takie przecięcie posiadają również tłoki silnika samochodu Zis-150.

Tłok wykonany jest w ten sposób, że średnica szklanki tłoka jest większa od średnicy denka. Przejście z większej na mniejszą średnicę wykonane jest stożkowo lub stopniowo.

Tabela nr 3 podaje odległości między tłokami i gładzią cylindra.

Tabela nr 3

Marka samochodu	Materiał tłoka	Odległość między tłokiem i gładzią cylindra w mm
GAZ — M20	Stop alumin.	0,024—0,036
Gaz—51 i Gaz—63	j w	0,024—0,036
Gaz—67	j w	0,045—0,011
Zis—150 i Zis—151	j w	0,08 — 0,10

Silniki M-20 i Gaz-51 posiadają pierścienie uszczelniające pokryte warstwą porowatego chromu,

co znakomicie zwiększa okres ich użytkowania. Każdy tłok wyposażony jest w cztery pierścienie: dwa górne uszczelniające i dwa pozostałe dolne zbiorcze (tyleż pierścieni posiada tłok silnika Zis-120, z tym, że trzy pierścienie są uszczelniające i jeden zbiorcy). Ponad kanałkami pierścieniowymi wykonany jest dodatkowy wąski kanalik tworzący przeszkodę dla przepływu ciepła do pierwszego pierścienia uszczelniającego, co znacznie usprawnia jego pracę.

Sworznie tłokowe silnika M-20 i Gaz-51, jak również Zis-150 są stalowe, drążone. W celu zmniejszenia ścieralności powierzchnie zewnętrzne sworzni są hartowane elektrycznie. Sworznie zabezpieczone są od przesunięć osiowych za pomocą pierścieni sprężystych osadzonych w odpowiednich kanałkach.

Korbowody opisywanych silników są o przekroju dwuteowym stalowe, kute. Łby korbowodowe zaopatrzone są w cienkościenne wkłady panewkowe, wykonane z cienkiej kalibrowanej blachy stalowej, pokrytej cienką warstwą stopu łożyskowego. Wkłady są chronione przed obróceniem się za pomocą specjalnych występów w stopie i pokrywie łba korbowodu. Po zużyciu się wkłady są wymieniane, przy czym dla każdego samochodu przewiduje się komplet 4—5 wymiarów naprawczych w zależności od zużycia szyjek wału głównego. W silniku Gaz-67 panewki są odlewane bezpośrednio w korbowodzie. Korbowód silnika Zis-120 jest wiercony w celu doprowadzenia oleju do sworznia tłokowego.

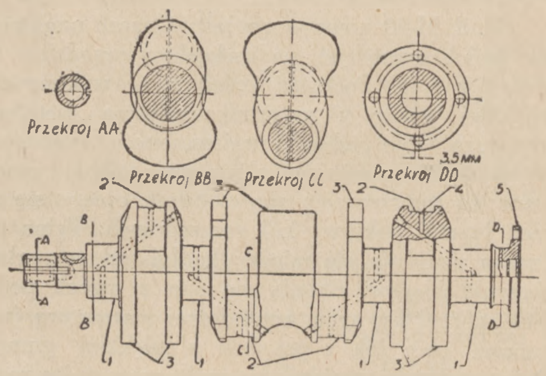
Korbowody silników M-20 i Gaz-51 oraz Zis-150 posiadają w miejscu przejścia łba w goleń korbowodu wywiercone kanałki (∅ 1,5 mm), przez które smarowane są ścianki cylindrów, kułaki i popychacze zaworów (patrz smarowanie silnika).

Łby korbowodów silnika Gaz-51 w odróżnieniu od korbowodów silnika M-20 są niesymetryczne w stosunku do goleni korbowodu i górnej główki, przy tym krótsze ramię łba korbowodów 1, 3 i 5 cylindra są skierowane w stronę wietrznika a 2, 4 i 6 cylindra w stronę koła zamachowego. Pokrywa łba korbowodu umocowana jest dwoma śrubami z nakrętkami zabezpieczonymi indywidualnie zawleczkami.

Wyważanie korbowodów odbywa się przez zdjęcie metalu z nadlewów na główce i pokrywie łba korbowodu.

Wał korbowy silnika (M-20 i Gaz-51) posiada cztery łożyska główne. Wał jest stalowy, kuty, dynamicznie i statycznie wyważony, wyposażony w przeciwciężary odciążające łożyska główne od działania sił bezwładności. Szyjki wałów są pawierzchniowo utwardzane prądem wysokiej częstotliwości. Średnica szyjek głównych 64 mm, korbowodowych 51,5 mm. W celu doprowadzenia oleju do łożysk wał główny jest wiercony i kanały łączą łożyska główne i korbowodowe.

Przesunięcia osiowe przejmowane są przez podkładki oporowe osadzone po obu stronach przedniego łożyska głównego (również u Zis-150), wykonane z taśmy stalowej, wylane stopem łożyskowym. Wał korbowy silnika samochodu M-20 przedstawiony jest na rys. 22.



Rys. 22. Wał główny silnika Gaz M-20:
1 — czopy główne; 2 — czopy korbowodowe; 3 — przeciwciężary; 4 — kanały olejowe; 5 — kołnierz koła zamachowego.

Przesunięcia szyjek korbowych wału głównego silników Gaz-51 i Zis-120 są następujące: druga i piąta przesunięte są w stosunku do pierwszej o 240°, a trzecia i czwarta o 120°.

Wał główny silnika Zis-150 posiada siedem łożysk głównych, co mu zapewnia dużą sztywność. W celu zmiejszenia ciężaru, szyjek korbowodu są wydrążone. Wał silnika wyważony jest dynamicznie. Obsługa mechanizmu korbowego polega na utrzymywaniu koniecznej szczelności wszystkich połączeń i umocowań poszczególnych elementów, a w szczególności głowicy; periodycznym przeglądzie i regulacji łożysk wału głównego, sprawdzaniu kompresji, a także w usunięciu nagaru.

Niewłaściwe dociągnięcie śrub głowicy może spowodować uszkodzenie podkładki i zalewanie cylindrów wodą. W silnikach posiadających głowicę aluminiową (M-20, Gaz-51) dociąganie śrub głowicy ze względu na większą rozszerzalność alumi-

nium winno odbywać się tylko na zimnym silniku. Głowice żeliwne należy dociągać na rozgrzanym silniku.

Miska olejowa tłoczona z blachy stalowej zakrywa mechanizm korbowodowy od dołu. Między kadłubem i miską olejową wstawiona jest podkładka korbowa.

Silnik samochodu Gaz-51 umocowany jest do ramy w czterech punktach na okrągłych gumowych poduszkach. Na dwóch przednich poduszkach, umieszczonych na drugiej poprzecznicy ramy, opiera się łapami pokrywy kół rozrządczych; na dwóch tylnych zaś, umieszczonych na trzeciej poprzecznicy, łapami kadłuba sprzęgła.

Silnik M-20 umocowany jest w trzech punktach: na dwóch gumowych poduszkach w przodzie i na jednej z tyłu. Poduszki przednie są wykonane z miękkiej gumy z przywulkanizowaną metalową armaturą. Obie poduszki umieszczone są symetrycznie w stosunku do wału głównego silnika i umocowane na poprzecznicy ramy. Silnik opiera się na nich łapami pokrywy kół rozrządczych. Tylna poduszka znajduje się między kadłubami sprzęgła i skrzynki biegów. Składa się ona z dwóch poduszek: górnej bez armatury i dolnej z armaturą (wykonane obie jak i przednie z miękkiej gumy). Dolna poduszka znajduje się pod poprzecznicą ramy i mocuje się ją do niej za pomocą trzech śrub; górna zaś umieszczona jest między poprzecznicą i kadłubem sprzęgła. Obie poduszki wraz z poprzecznicą ściągnięte są dwoma śrubami.

W celu odciążenia poduszek od sił powstających przy włączaniu sprzęgła, a także sił bezwładności przy hamowaniu i przyspieszaniu, z lewej strony silnika umieszczone jest specjalne cięgło. Przedni jego, koniec połączony jest z poprzecznicą ramy tylny ze wspornikiem zamocowanym na kadłubie cylindrów. Na silniku M-20 umocowanie obu końców cięgła jest elastyczne (przez gumowe poduszki), na silniku Gaz-51 — sztywne.

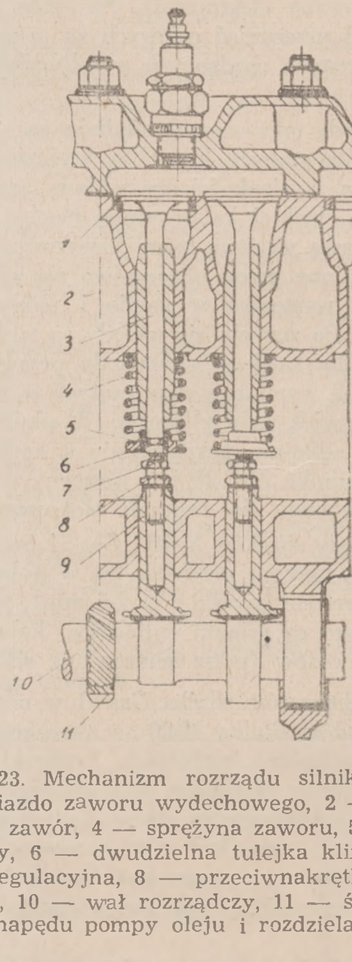
Silnik samochodu Zis-150 umocowany jest w trzech punktach. Z tyłu umocowany jest na dwóch łapach kadłuba sprzęgła, z przodu zaś — na wsporniku wahliwym pokrywy kół rozrządczych. Zawieszenie silnika — na lanych poduszkach gumowych.

Mechanizm rozrządczy

W zależności od sposobu ustawienia zaworów silnika rozróżniamy dwa rodzaje konstrukcji mechanizmów rozrządczych:

1. dolnozaworowy (zawory umieszczone w kadłubie silnika) oraz
2. górnozaworowy (zawory umieszczone w głowicy silnika, tzw. zawory wiszące).

Rys. 23 przedstawia mechanizm rozrządu silnika Gaz-51. Jest to układ dolnozaworowy. Wał rozrządczy (10) posiadający 12 kułaków otrzymuje napęd od wału głównego silnika za pomocą przekładni zębatej. Ponieważ wał rozrządczy musi obrócić się tylko raz na każde dwa obroty wału głównego, stosunek przełożenia pary kół rozrządczych wynosi 2 : 1.

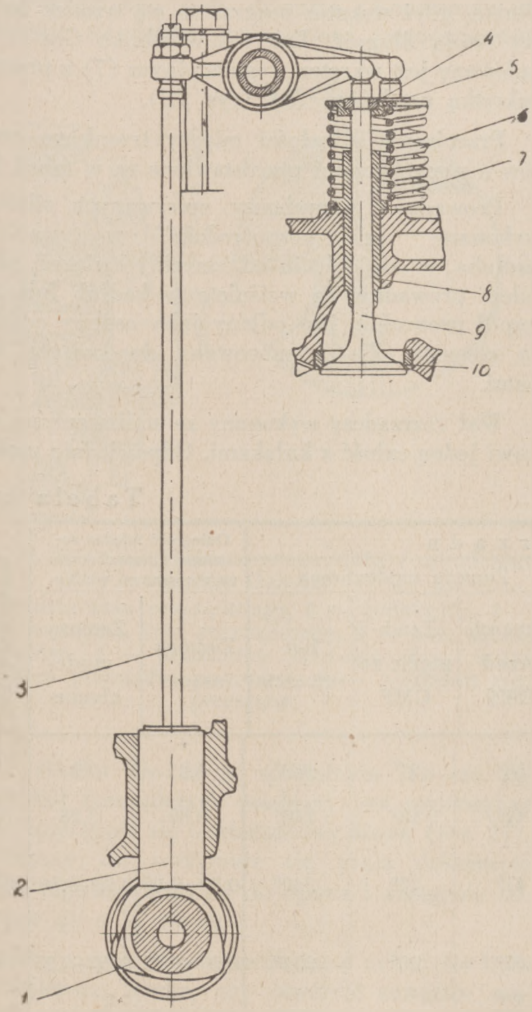


Rys. 23. Mechanizm rozrządu silnika Gaz-51: 1 — gniazdo zaworu wydechowego, 2 — prowadnica, 3 — zawór, 4 — sprężyna zaworu, 5 — talerzyk sprężyny, 6 — dwudzielna tulejka klinująca, 7 — śruba regulacyjna, 8 — przeciwnakrętka, 9 — popychacz, 10 — wał rozrządczy, 11 — śrubowe koło zębate napędu pompy oleju i rozdzielacza zapłonu.

Kułaki wału rozrządczego przy jego obracaniu się podchodzą pod talerzyki popychaczy (9) powodując ich unoszenie. Podnoszący się popychacz, naciskając na trzpień zaworu, powoduje ściśnięcie sprężyny (4) i otwarcie zaworu. Przy dalszym ruchu wału talerzyk sprężyny ześlizguje się z krzyw-

ki kułaka i sprężyna rozpierająca powoduje zamknięcie zaworu.

Przy rozwiązaniu górnozaworowym (Star-20) otwieranie zaworów nieco komplikuje się ze względu na dodatkowe elementy: dźwignie wahadłowe, umieszczone na osi w specjalnych konsolkach na głowicy, oraz drążki pośrednie popychaczy. Schemat takiej konstrukcji przedstawia rys. 24.



Rys. 24. Mechanizm rozrządu górnozaworowego silnika S-42 (Samochód Star-20)

1 — wał rozrządczy, 2 — popychacz, 3 — drążek popychacza, 4 — dwudzielną tulejka klinująca, 5 — talerzyk sprężyny, 6 — sprężyna zaworu ssącego, 7 — sprężyna zaworu wydechowego, 8 — prowadnica 9 — zawór, 10 — gniazdo zaworu wydechowego.

W tym rozwiązaniu napełnienie cylindrów, ogólnie rzecz biorąc, jest lepsze ze względu na mniejsze dławienie mieszanki w kanałach ssących posiadających płynniejsze przejścia. Ponadto system ten daje większe możliwości kształtowania najdogodniejszej komory spalania. Wadą tego rozwiązania jest większy ciężar elementów rozrządu, skutkiem czego sprężyny zaworowe muszą być silniejsze, a to w celu pokonania bezwładności drążków i popychaczy.

Ze względu na fakt, że gniazda zaworów wydechowych narażonych na temperaturę gorących gazów, szybciej ulegają zniszczeniu niż zawory ssące, w samochodach Gaz-51 i M-20 gniazda te są wykonane z ognioodpornej stali i w postaci pierścieni osadzone są w kadłubie silnika.

W celu zapewnienia jak najlepszego napełniania i opróżniania cylindrów wymiary zaworów są możliwie największe (o ile na to pozwala konstrukcja silnika). W zależności od konstrukcji przewodów ssących i wydechowych oraz komór spalania zawory ssące i wydechowe nie zawsze posiadają równą średnicę.

WYMIARY ZAWORÓW

Tabela nr 4

Marka silnika	Średnice grzybka zaworu	
	ssącego mm	wydechowego mm
Gaz M—20	39	36
Gaz—51 i Gaz—63	39	36
Gaz—67	39	39
Zis—150 i Zis—451	42	38

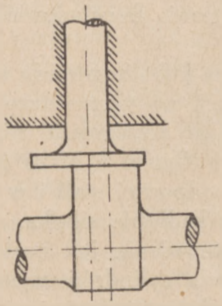
Różnice te zapewniają, w zależności od konstrukcji silnika, lepsze napełnianie lub opróżnianie cylindrów. Trzpienie zaworów silnika M-20 i Gaz-51 posiadają w dolnym końcu wytoczenie, w którym osadzona jest dwudzielna tulejka, na której opiera się talerzyk sprężyny.

Trzpienie zaworów silnika Zis-150 posiadają w dolnej części otwór, przez który przewleczony jest kołek klinowy, o który opiera się talerzyk.

Kołek zabezpieczony jest przed wysunięciem bocznymi ściankami talerzyka. Trzeba tu dodać, że zawory wydechowe silnika Zis-150 nie są jednorodne. Grzybek zaworu wykonany jest z ognioodpornej stali (krzemowo-chromowej), a trzpień — z

chromowej. Obie części połączone są przez spawanie.

Popychacze zaworów, ze względu na zabezpieczenie przed szybkim zużyciem, posiadają zwykle średnicę dużo większą od trzpienia zaworowego, przy tym w celu zmniejszenia ciężaru są drążone. W silniku Zis-150 w celu zapewnienia równomiernego zużycia popychacza (zakończonego talerzykiem) oś jego jest w stosunku do płaszczyzny środkowej kułaka przesunięta (rys. 25), wskutek czego kułak, podnosząc popychacz powoduje jego obracanie.



Rys. 25. Przesunięcie osi popychacza zaworu w stosunku do płaszczyzny symetrii jego kułaka

W tym celu w silnikach M-20 i Gaz-51 talerzyki popychaczy są naspawane ulepszonym żeliwem oraz posiadają powierzchnię roboczą kształtu kulistego o dużym promieniu (750 mm). Dzięki temu, a także skutkiem niewielkiej stożkowatości kułaków wału rozrządczego, popychacze podczas pracy nieprzerwanie się obracają.

Pomiędzy zamkniętym zaworem a popychaczem stojącym na walcowanej powierzchni kułaka, musi istnieć pewien luz dający gwarancję, że zawór właściwie spoczywa w swym gnieździe (a nie na popychaczu) i że jest dociskany pełną siłą sprężyny.

Ma to ponadto wielkie znaczenie przy pracy silnika, gdyż wskutek rozgrzania się trzonek zwiększy swoją długość. Luz ten w silniku Gaz-51 regulowany jest wkrętem regulacyjnym (7) z przeciwnakrętką ustalającą (8) (rys. 23).

Przepisowe odległości między trzonkiem zaworów a popychaczami przedstawione są w tabeli 5.

Prowadnice popychaczy opisywanych silników wykonane są bezpośrednio w nadlewie kadłuba, w odróżnieniu od innych rozwiązań, gdzie tuleje prowadnic są wciśnięte w kadłub lub cały zespół prowadnic jest odlany jako osobny oddzielny element (Zis-5), mocowany do kadłuba śrubami.

Wał rozrządczy wykonany ze stali węglistej stanowi jedną całość z kułakami. Odpowiednie umieszczenie krzywek kułaków zależne jest od kolejności zapłonów w poszczególnych cylindrach silnika. Krzywki kułaków są cementowane.

Podczas montażu silnika wał rozrządczy wstawia się od czoła kadłuba silnika, dlatego też szyjki

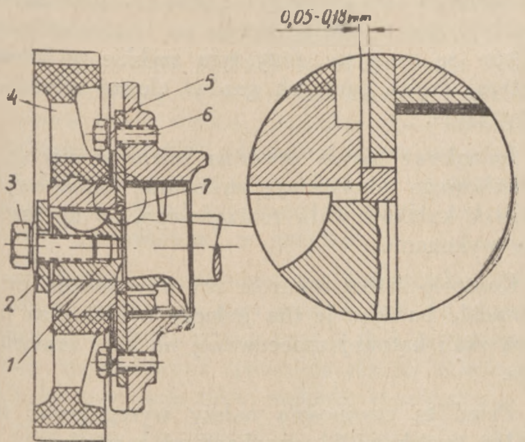
Tabela nr 5

Marka samochodu	Normalna kompresja przy obracaniu rozgrzanego silnika rozrusznikiem kg/cm²	Fazy rozrządu: Zawory ssące			Fazy rozrządu: Zawory wydechowe			Odległość między zaworem i popychaczem na rozgrzanym silniku		Kąt nakładania się
		Otwarcie przed GMP	Zamknięcie za DMP	Kąt otwarcia	Otwarcie przed DMP	Zamknięcie za GMP	Kąt otwarcia	Zawory ssące	Zawory wydechowe	
Star—20		12°	68°	260°	53°	27°	260°	0,2	0,3	
Gaz M—20	5,8—6,0	9°	51°	240°	47°	13°	240°	0,30	0,28	22°
Gaz—51 i Gaz—63	6,5—7,5	9°	51°	240°	47°	13°	240°	0,30—0,35	0,25-0,30[1]	22°
Zis—150 i Zis—151	—	20°	69°	269°	67°	22°	269°	0,20—0,25	0,20—0,25	42°
Gaz—67 B		21°	70°	271°	60°	13°	253°	0,25—0,30	0,40—0,45	34°

[1] Przy zimnym silniku.

czopowe wału posiadają średnice na tyle duże, by kułaki mogły przejść przez otwory łożysk. Na wałku silnika Gaz-51 rozmieszczone są także: mimośród pompy paliwowej oraz koło zębate śrubowe napędu pompy olejowej.

Osiowe przesunięcie wału rozrządczego w silnikach Gaz-M20 i Gaz-51 ogranicza oporowa podkładka (5) (rys. 26) umocowana śrubami (6) do kadłuba silnika. Podkładka ta umieszczona jest między szyjką czopową wału rozrządczego i piastą (1) rozrządczego koła zębatego. Konieczny luz otrzymuje się dzięki pierścieniowi rozpierającemu (7).



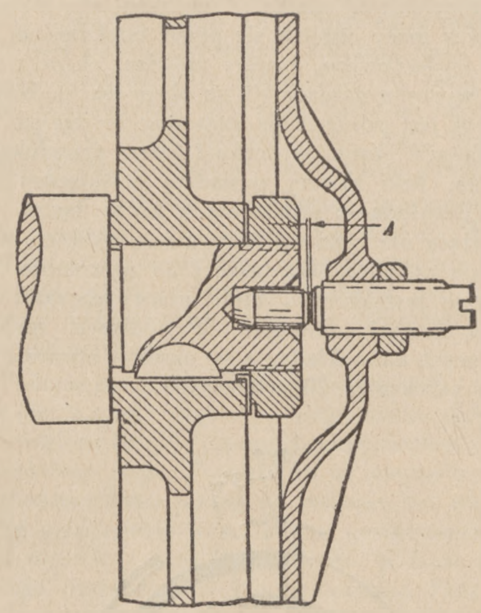
Rys. 26. Regulacja luzu osowego wału rozrządczego silnika Gaz-51:

1 — piasta koła rozrządczego, 2 — podkładka, 3 — śruba mocująca koła rozrządczego, 4 — koło zębate rozrządcze, 5 — podkładka oporowa, 6 — śruba mocująca podkładki oporowej, 7 — pierścień rozpierający.

W silniku Zis-120 w specjalnym otworze pokrywy kół rozrządczych osadzony jest regulacyjny wkręt opierający się o tekstolitowy korek (rys. 27). Wymagany luz otrzymuje się przez dokręcenie wkrętu regulacyjnego aż do oporu i następnie odkręcenie go o ¼ obrotu.

Ażeby napełnianie i opróżnianie cylindrów było jak najlepsze, trzeba, aby otwarcie zaworów ssących i wydechowych było najdłuższe, inaczej mówiąc, aby podniesienie i opuszczenie było możliwie szybkie, a zawór pozostawał przez najdłuższy okres czasu całkowicie otwarty. Do zamknięcia zaworu i osadzenia go w gnieździe służą silne sprężyny. Im mniejsza ilość zwojów i im grubsza średnica drutu, tym sprężyna będzie sztywniejsza.

Sposób otwierania zaworu zależny jest od profilu krzywki kułaka. Oczywiście, konieczne jest, aby profil krzywki zapewnił możliwie szybkie otwarcie i zamknięcie zaworu z jednej strony, a z drugiej zaś, by siły bezwładności mechanizmu rozrządczego nie przekroczyły dopuszczalnych granic.



Rys. 27. Regulacja luzu osiowego wału rozrządczego silnika Zis-120:

Profil krzywki może być różny w zależności od takich czynników, jak ilość obrotów silnika, kształt popychaczy itp.

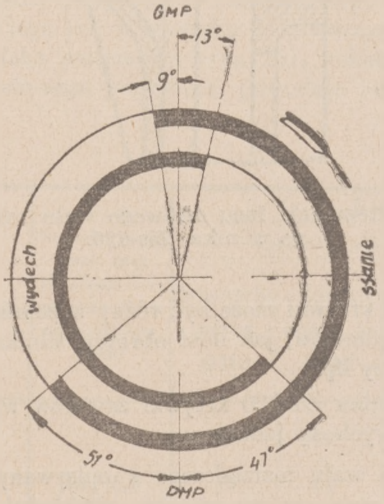
W silniku Zis-120 krzywki zaworów wlotowych i wylotowych są jednakowe.

Napęd wału rozrządczego w opisywanych silnikach odbywa się za pomocą przekładni zębatej. Mniejsze koło pędzące osadzone jest na końcu wału głównego silnika, drugie większe na wale rozrządczym. Koła zębate na wale głównym i rozrządczym osadzone są w określonym położeniu za pomocą kołków i zamocowane śrubami.

Wykres czasów otwarcia i zamknięcia zaworów

Czas, w okresie którego tłok przebywa drogę między martwymi punktami, jest bardzo krótki i wynosi tysięczne sekundy, np. dla szybkobieżnego silnika o 3600 obr./min. czas ten będzie wynosił

$\frac{60}{3600 \cdot 2} = 0{,}0083$ sek. Dlatego też czas napełnienia i opróżnienia winien być możliwie najdłuższy. Przedstawiony na rys. 28 wyykres czasów otwarcia i zamknięcia zaworów silnika M-20 podaje kąty na kole zamachowym dla ustawienia zaworów w jednym z cylindrów silnika. Z wykresu tego wynika, że zawór ssący otwiera się przed zamknięciem zaworu wydechowego, inaczej mówiąc, okres zamykania wydechu nakłada się na okres ssania. Nakładanie to jest powszechnie stosowane ze względu na przedłużenie okresu wydechu i lepsze przepłukanie cylindra. Jeśli zawory posiadają dostateczny wymiar, bezwładność wylatujących gazów będzie wystarczająca nie tylko do zapewnienia dobrego przepłukania cylindra, lecz także i do wywołania niewielkiego podciśnienia, które ułatwi początek zasysania świeżej mieszanki. W silnikach szybkoobrotowych kąt nakładania się okresów otwarcia zaworów przekracza 20° (tabela 5).



Rys. 28. Wykres czasu otwarcia i zamknięcia zaworów silnika Gaz — M-20:

Zamknięcie zaworu ssącego odbywa się zasadniczo za dolnym martwym punktem. Opóźnienie to w szybkoobrotowych silnikach dochodzi do 70° i stosowane jest ze względu na podciśnienie, jakie panuje nad tłokiem, mimo iż minął on dolny punkt zwrotny, skutkiem czego mieszanka może w dalszym ciągu płynąć, chociaż tłok podnosi się do góry.

W miarę wzrostu obrotów silnika ciśnienie w cylindrze się zmniejsza w chwili, gdy tłok osiąga DMP, a to wskutek oporów przewodów ssących zaworów. Bezwładność natomiast mieszanki w przewodach ssących wzrasta. Opóźniając zamknięcie zaworu ssącego polepszamy napełnianie cylindrów dzięki wykorzystaniu tej bezwładności.

Otwarcie zaworu wydechowego odbywa się 35—70° przed osiągnięciem przez tłok dolnego martwego punktu, gdy ciśnienie gazów spalinowych wynosi 3—4 kg/cm².

Pod działaniem takiego ciśnienia duża część gazów zdąży opuścić cylinder zanim tłok osiągnie DMP i przy tym ciśnienie spadnie do 1 kg/cm². Skutkiem tego podnoszący się tłok napotyka na minimalny opór i straty energii na opróżnienie cylindrów są mniejsze, przy tym szybkie wydalenie większej części gorących gazów chroni silnik od przegrzania.

Jednakowe okresy otwarcia zaworów ssącego i wydechowego umożliwiają wykonanie jednakowych krzywek kułaków wału rozrządczego, co upraszcza jego wykonanie.

Kontrolę kątów otwarcia zaworów można przeprowadzić badając je dla jednego cylindra za pomocą skali kątowej umocowanej na kole zamachowym.

Przed tą czynnością należy wyregulować luz między trzonkami i popychaczami zaworów.

Kąty otwarcia zaworów można wyznaczyć, mierząc odpowiednie łuki na obwodzie wieńca koła zamachowego, np. za pomocą stalowej miarki. Sposób ten zezwala także na znalezienie kątów, gdy mamy na kole zamachowym odpowiednie znaki. Grubość miarki można w praktyce pominąć, gdyż błąd w ten sposób powstały będzie niewielki. Wynosi on bowiem 2 n x ½ grubości miarki. Jeżeli pomija się grubość miarki, to należy w niżej podanych wzorach przyjąć t = o

oznaczając przez

- D — zewnętrzna średnica wieńca koła zamachowego,
- t — grubość stosowanej miarki,
- α — kąt obliczany w stopniach,
- l — łuk na obwodzie wieńca odpowiadający kątowi α

Z proporcji:

$$l : \pi\,(D + t) = \frac{\alpha}{360}$$ otrzymujemy

$$l = \frac{\pi (D + t) \alpha}{360}$$

$$\alpha = 114,6 \frac{l}{D + t}$$

Regulacja luzu między trzonkiem i popychaczem zaworu

Wskutek wycierania mechanizmu rozrządczego luzy między trzonkami i popychaczami zaworów powinny być w przepisanych okresach regulowane.

Jeżeli luz jest zbyt mały, grzybek zaworu nie dolega szczelnie do swego gniazda, wskutek czego zassana mieszanka podczas suwu sprężania będzie uciekać szczeliną do przewodu ssącego. Powoduje to spadek mocy silnika (mniejsza ilość mieszanki i mniejsze ciśnienie), ponadto podczas suwu pracy część gorących gazów przedostaje się do przewodu ssącego powodując zapalenie mieszanki, co objawia się „strzelaniem" w gaźniku.

Jeżeli zawór wydechowy nie jest szczelny, część mieszanki ucieka do rury wydechowej, co również obniża moc silnika. Prócz tego w tłumiku powstają strzały spowodowane spalaniem się tej mieszanki. Mały luz powoduje także nadpalanie zaworów.

Zbyt duży luz powoduje zmniejszenie okresu otwarcia zaworu. Przy zaworze ssącym powoduje to pogorszenie napełniania, przy zaworze wydechowym — gorsze opróżnianie cylindra. Oba te zjawiska obniżają moc silnika.

Przy zbyt dużych luzach dają się słyszeć charakterystyczne metaliczne stuki zaworów.

W samochodach M-20 i Gaz-51 regulację zaworów przeprowadza się na zimnym silniku, w Zis-150 i Gaz-67B — na gorącym.

Regulację luzu wykonuje się w chwili, gdy zawór całkowicie opuści się w swoje gniazdo, a popychacz opiera się o cylindryczne części kułaka. Luz ustala się za pomocą szczelinomierza.

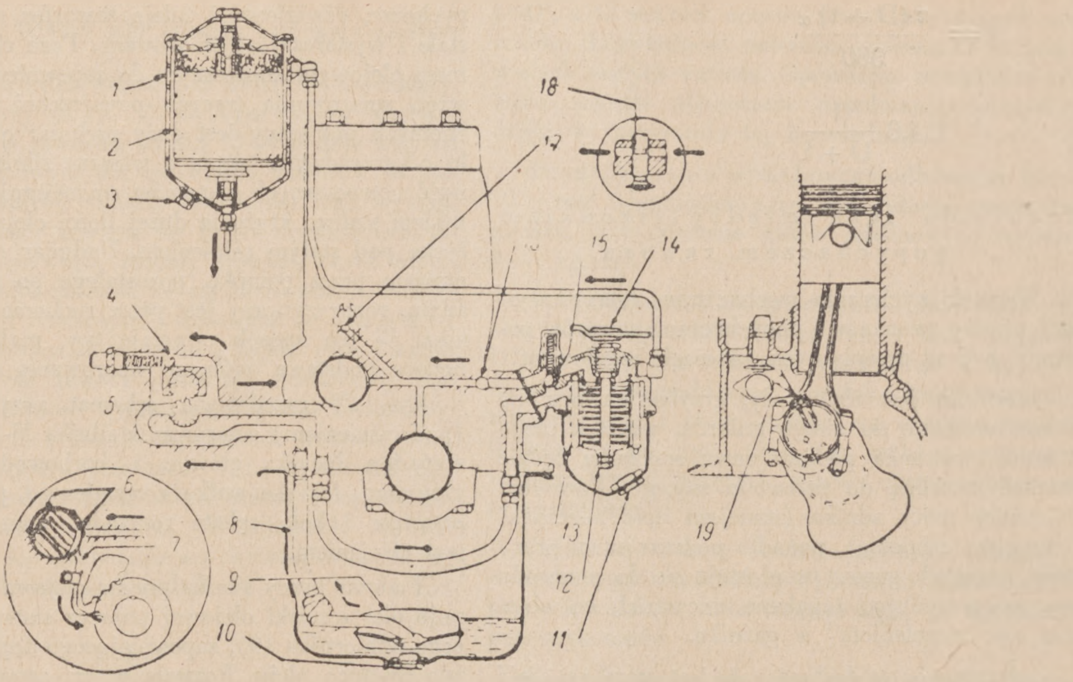
Smarowanie silnika

Znaczne szybkości obwodowe i siły naciskowe powstające w mechanizmach trących nowoczesnych silników powodują konieczność odpowiednio obfitego smarowania, przede wszystkim łożysk głównych i korbowodowych wału głównego. Jednakże i inne części trące, jak gładzie cylindrów, tłoki i ich sworznie, mechanizm rozrządczy i jego napęd, popychacze, dźwigienki i tuleje zaworów muszą być stale i wystarczająco smarowane. Poza cienkim filmem olejowym koniecznym do zapewnienia właściwego smarowania trących powierzchni części ruchomych potrzebny jest duży nadmiar oleju w celu odprowadzenia ciepła z wnętrza silnika. Sprawność nowoczesnych systemów smarowania jest wynikiem stałego krążenia dużej ilości oleju przez łożyska pod stałym ciśnieniem. Nadmiar oleju wtłaczanego przez pompkę, pozostałego po stworzeniu filmu, rozbryzgiwany jest przez ruchome części silnika. W ten sposób powstaje tzw. mgła olejowa będąca podstawą ogólnego smarowania silnika.

Rys. 29 przedstawia schemat przymusowego (pod ciśnieniem) smarowania silnika M-20. W tym wypadku łożyska główne i korbowodowe wału głównego, łożyska wałka rozrządczego, popychacze zaworów i koła zębate rozrządu smarowane są pod ciśnieniem.

Podczas pracy silnika pompa olejowa (5), pompuje olej z miski olejowej poprzez siatkę pływającego odbiornika (9), zapewniającego dopływ możliwie czystego oleju. Pozwala on na zasysanie oleju z głębokości nieco niższej od poziomu bez względu na kąt przechylenia wozu lub na gwałtowne ruchy oleju wynikłe z jego bezwładności, podczas gwałtownego przyspieszenia lub hamowania. Filtr taki zapobiega więc tworzeniu się tzw. „korków powietrznych". Wlot oleju znajdujący się w dolnej części blaszanego pływaka połączony jest przegubem ze sztywnym przewodem (8) prowadzącym do pompki.

Z pompy olej jest wtłaczany poprzez filtr wstępnej filtracji oleju (12) do głównego kanału (16). Z głównego kanału przepływa on poprzez kanały i przewody do łożysk wałka rozrządczego i łożysk głównych wału korbowodowego, a stąd kanałami wierconymi w wale do łożysk korbowodowych. Do smarowania popychaczy w kadłubie silnika wykonano specjalny kanał (17) połączony skośnym kanałem z kanałem podającym olej do trzeciego łożyska wałka rozrządczego. Część oleju z filtru wstępnej filtracji odprowadzana jest zewnętrznym przewodem do filtru dokładnej filtracji oleju (1), skąd po oczyszczeniu spływa z powrotem do miski olejowej. Rozrządcze koła zębate smarowane są pulsującym strumieniem oleju, wypływającym z pierwszego łożyska wałka rozrządczego przez rurkę (7). W tym celu przednia szyjka wałka rozrządczego posiada dwa kanałki (6) wykonane w jednej płaszczyźnie z kanałem doprowadzającym olej z głównego przewodu do łożyska. W chwili gdy ka-



Rys. 29. Schemat smarowania silnika Gaz M-20:

1 — filtr dokładnej filtracji oleju, 2 — wkład filtrujący, 3 — korek spustowy, 4 — zawór redukcyjny, 5 — pompa olejowa, 6 — wał rozrządczy (przekrój przez pierwszą szyjkę), 7 — przewód olejowy, 8 — przewód pływakowego odbiornika oleju, 9 — pływakowy odbiornik oleju, 10 — korek spustowy miski olejowej, 11 — korek spustowy filtru wstępnej filtracji oleju, 12 — trzpień filtru z płytkami filtrującymi, 13 — trzpień z płytkami czyszczącymi, 14 — rękojeść, 15 — zawór przelewowy, 16 — główny kanał olejowy, 17 — kanał do smarowania popychaczy, 18 — przewężenie na popychaczu do smarowania, 19 — kanał w korbowodzie do smarowania garbów wału rozrządczego i korbowodów.

nałki (6) łączą otwór kanału i rurki (7), do przekładni rozrządczej zostaje wstrzyknięty olej. Gładzie cylindrowe i kułaki wałka rozrządczego smarowane są strumieniem oleju wytryskującym z otworu (19) łba korbowodu w chwili, gdy zostanie on połączony z kanałem wału korbowego doprowadzającym olej z łożysk głównych do korbowodowych. Pozostałe części smarowane są rozbryzgiem oleju.

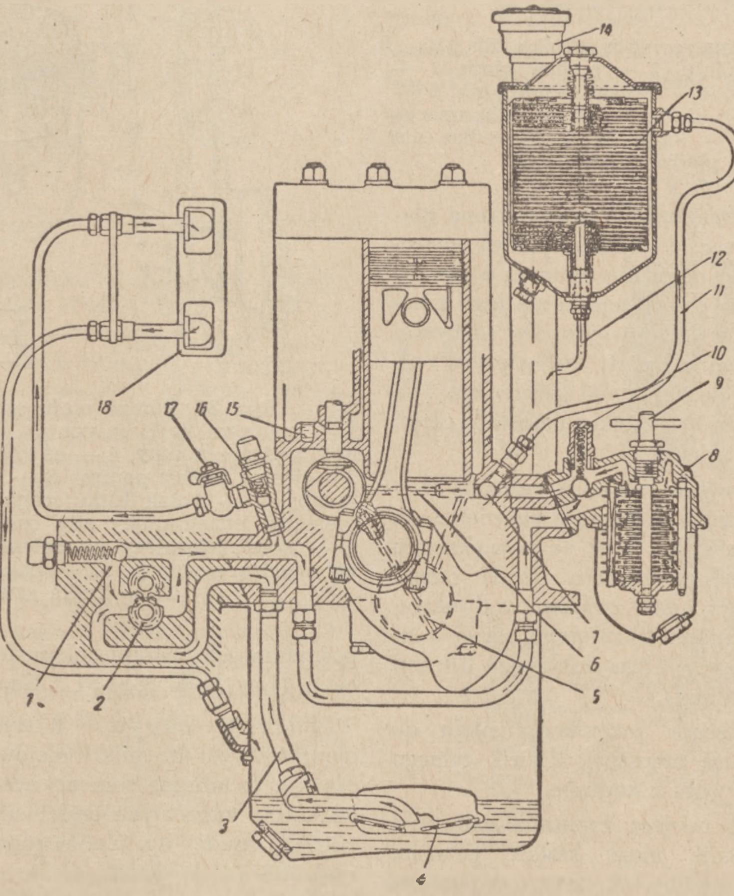
Układ smarowania posiada dwa zawory. Jeden, tak zwany redukcyjny (4), znajduje się w kadłubie pompy oleju i ogranicza ciśnienie oleju w układzie. Przy nadmiernym wzroście ciśnienia (np. w chwili rozruchu zimnego silnika przy zwiększonej lepkości oleju) kulkowy zawór pokonuje opór sprężyny powodując przepływ oleju z przestrzeni tłocznej do przestrzeni ssącej pompy. Drugi z zaworów — przelewowy, umieszczony w obudowie filtru wstępnej filtracji, ma zadanie zapewnić przepływ oleju do głównego kanału w przypadku zanieczyszczenia filtru.

System smarowania silnika Gaz-51 i Gaz-63, którego schemat przedstawia rys. 30 różni się od opisanego powyżej tym, że smarowanie sworzni popychaczy odbywa się tu przez spływanie oleju z kanałków (15) specjalnie wykonanych w skrzynce zaworów. Prócz tego w celu utrzymania temperatury oleju w odpowiednich granicach, zastosowano chłodnicę oleju (18) umieszczoną w przodzie chłodnicy wody. Chłodnica oleju jest włączona równolegle do głównego kanału smarowania (7), dlatego też przez nią przepływa jedynie część ogólnej ilości oleju tłoczonego przez pompę. Przepływający przez chłodnicę olej ścieka do miski olejowej. Chłodnica oleju winna być używana w przypadkach dużych obciążeń silnika lub gdy temperatura otaczającego powietrza wynosi ponad 20° C.

Ażeby odpływ oleju do chłodnicy nie powodował spadku ciśnienia, w obiegu smarowania zastosowano ciśnieniowy zawór kulkowy (16). Chłodnicę

oleju wyłącza się za pomocą kurka (17) umieszczonego z prawej strony silnika przy pompie olejowej.

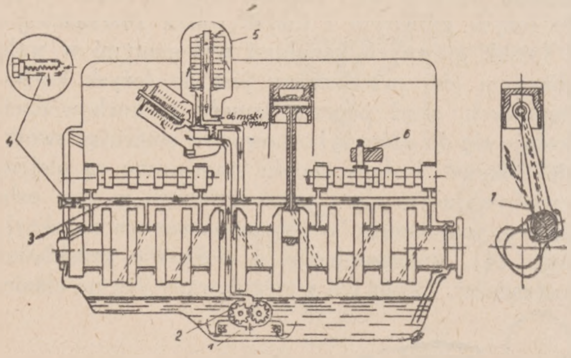
W silniku Zis-120 (samochód Zis-150 i Zis-151), którego schemat smarowania przedstawia rys. 31 smarowanie nie różni się w zasadzie od poprzednio omówionych. Pompa olejowa (2) pompuje olej z miski olejowej silnika przez siatkowy odbiornik oleju (1) i tłoczy go do filtru olejowego (5), który jest zespołem filtrów wstępnej i dokładnej filtracji. Cała ilość oleju przechodzi przez filtrujący element filtru wstępnej filtracji. Oczyszczony olej w większości przechodzi do głównego kanału (3), jednocześnie zaś pozostała niewielka ilość oleju dostaje się do filtru dokładnej filtracji, skąd spływa do miski olejowej. Przelewowy zawór umieszczony w filtrze wstępnej filtracji pozwala, w przypadku zanieczyszczenia filtru, na kierowanie oleju bezpośrednio do głównego kanału, skąd dostaje się on do łożysk głównych i łożysk wałka rozrządczego. Z łożysk głównych kanałami wykonanymi w wale głównym olej przetłaczany jest do łożysk korbowodowych, skąd poprzez kanały w korbowodach dostaje się do główek korbowodów smarując sworznie tłokowe. Koła rozrządu smarowane są olejem wydobywającym się z przewidzianego w tym celu otworu, wykonanego w obudowie zaworu redukcyjnego (4), umieszczonego w pokrywie przekładni rozrządczej. Zawór ten wyregulowany jest na ciśnie-



Rys. 30. Schemat smarowania silnika Gaz-51:

1 — zawór redukcyjny, 2 — pompa oleju, 3 — przewód pływakowego odbiornika oleju, 4 — pływakowy odbiornik oleju, 5 kanał w wale głównym silnika, 6 kanały olejowe dla smarowania szyjek wału głównego i rozrządczego, 7 główny kanał olejowy, 8 — filtr wstępnej filtracji oleju, 9 — rękojeść, 10 — zawór przelewowy, 11 — przewód doprowadzający olej do filtru dokładnej filtracji, 12 — przewód odprowadzający olej z filtru dokładnej filtracji, 13 — filtr dokładnej filtracji, 14 — wlew oleju, 15 — kanał dla smarowania popychaczy, 16 — zawór ciśnieniowy chłodnicy, 17 — kurek, 18 — chłodnica oleju.

nie 2,5 kg/cm² i w przypadku wzrostu ciśnienia tłoczek zaworu przesuwa się odsłaniając otwór, przez który olej ścieka do miski olejowej.



Rys. 31. Schemat smarowania silnika Zis-120: 1 — siatkowy filtr oleju, 2 — pompa oleju, 3 — główny kanał olejowy, 4 — zawór redukcyjny, 5 — filtr dokładnej filtracji oleju, 6 — kanał dla smarowania popychaczy, 7 — kanał w korbowodzie dla smarowania gładzi cylindrowej.

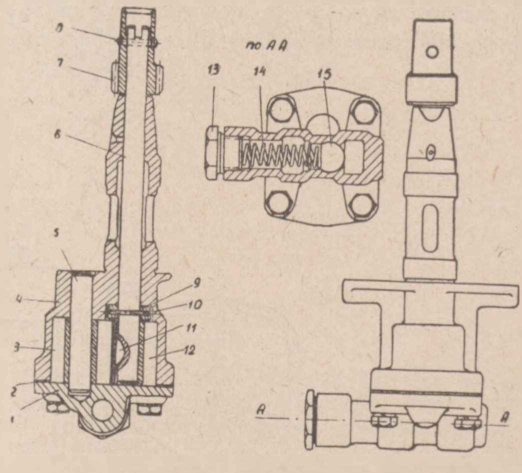
Narażona na większe zużycie prawa strona gładzi cylindrowej (patrząc w kierunku jazdy) smarowana jest strumieniem oleju kierowanym z otworu (7) łba korbowodu, w chwili zejścia się jego z kanałem wierconym w wale głównym. Do smarowania popychaczy wykonano kanały (6). Oprócz wałka rozdzielacza smarowanego pod ciśnieniem (na schemacie nie pokazano) wszystkie pozostałe części smarowane są rozbryzgiem.

W roku bieżącym wprowadzono w systemie smarowania silnika ulepszenie polegające na wietrzeniu miski olejowej (patrz niżej) oraz na powiększeniu objętości filtru dokładnej filtracji, dzięki czemu okres jego użytkowania został zwiększony dwukrotnie w stosunku do układu filtrującego starej konstrukcji (układ filtrujący filtru dokładnej filtracji jest po zużyciu zmieniony).

W celu zapobieżenia przenikania oleju do sprzęgła został również ulepszony dławik tylnego łożyska przy wyjściu wału z kadłuba.

Uszczelnienie tego miejsca zapewnia całkowitą hermetyczność. Zmianie uległ kształt gniazda, zmniejszone zostały szczeliny. Prócz tego w poszczególnych wypadkach wprowadzone zostało specjalne grafitowane uszczelnienie.

P o m p a o l e j u. Wszystkie posiadane przez nas silniki posiadają pompy oleju typu trybikowego. Rys. 32 przedstawia pompę silnika Gaz-51. W kadłubie (4) pompy znajdują się dwa koła zębate (3) i (12). Koło (12) zaklinowane na wałku (6) jest kołem pędzącym. Pompka otrzymuje napęd od wałka rozrządczego za pomocą koła (7). Koło zębate pędzone (3) osadzone jest swobodnie na osi (5). W kadłubie pompy osadzony jest kulkowy zawór redukcyjny (15). Ciśnienie wytwarzane przez pompę zależne jest od lepkości oleju, oporu przewodów olejowych, ilości obrotów silnika i dokładności wykonania części składowych pompy. Wydajność pompy zależy od jej wymiarów i ilości obrotów. Przed otworem wlotowym ustawiony jest z reguły siatkowy filtr, który umieszcza się bez-



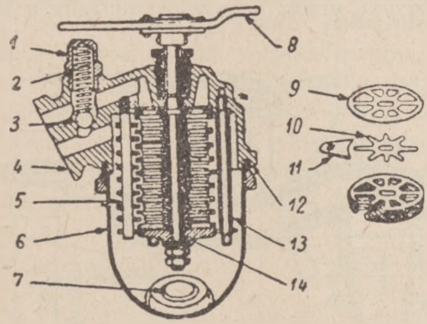
Rys. 32. Pompa oleju silnika Gaz-51: 1 — pokrywa kadłuba pompy, 2 — podkładka, 3 — koło pędzące pompy, 4 — oś koła pędzonego pompy, 5 — wałek pędny pompy, 6 — śrubowe koło pędne pompy, 7 — kołek klinującego koła pędnego, 8 — pierścień przejmujący siły osiowe wałka pędnego, 9 — kołek klinujący pierścienia, 10 — klin, 11 — koło pędzące pompy, 12 — nakrętka regulacyjnego, 14 — kulka zaworu.

pośrednio przy pompie oleju, lub też w odbiorniku oleju (Gaz M-20, Gaz-51 i Gaz-63).

F i l t r y o l e j u. W miarę pracy silnika, w oleju zalanym do miski olejowej pojawiać się zaczynają metaliczne zanieczyszczenia powstałe wskutek tarcia ruchomych części silnika oraz cząsteczki nagaru, smoły itp. Zanieczyszczony olej mógłby spowodować zwiększone zużycie części trących i zaślepianie kanałów olejowych.

Najbardziej prostymi środkami zdążającymi do zapobieżenia tym zjawiskom będzie stosowanie wielokrotnej filtracji oleju i wietrzenie miski olejowej, czyli przymusowe usuwanie produktów spalania i par benzyny z miski olejowej oraz filtracja powietrza dostającego się do niej. W opisywanych

silnikach zastosowano dwukrotną filtrację oleju, jeśli się pominie filtr siatkowy umieszczony u wlotu do pompki, a mianowicie: filtr wstępnej filtracji (inaczej szeregowy) i dokładnej filtracji, zwany także bocznikowym. Rys. 33 przedstawia filtr wstępnego oczyszczania oleju silnika M-20. Wkład filtrujący mocuje się w żeliwnym kadłubie filtru (4), do którego poprzez pierścień dociskowy przymocowany jest osadnik (6). Kadłub filtru oleju przymocowany jest do nadlewu górnej części karteru z lewej strony silnika.



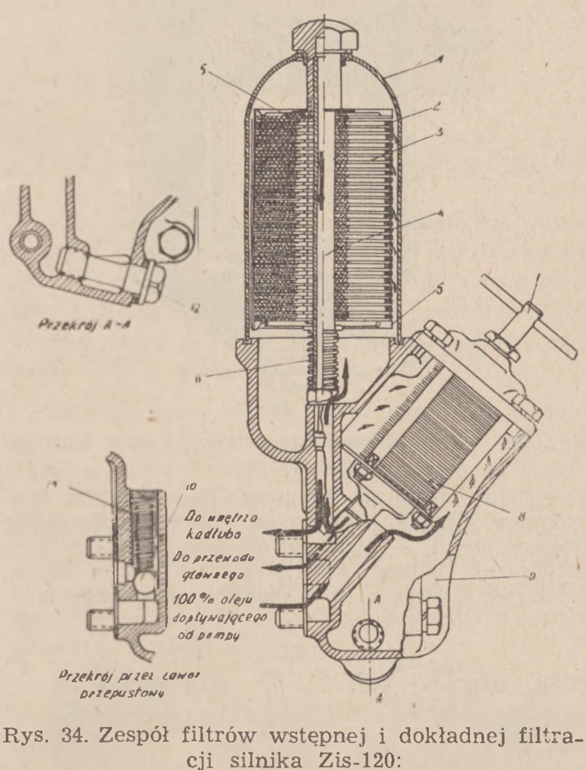
Rys. 33. Filtr wstępnego oczyszczania silnika Gaz M-20:

1 — zawór przelewowy, 2 — sprężyna zaworu, 3 — kulka zaworu, 4 — kadłub filtru, 5 — trzpień płytek czyszczących, 6 — osadnik, 7 — korek spustowy, 8 — dźwignia obrotowa, 9 — tarczka, 10 — gwiazdka odległościowa, 11 — płytka czyszcząca, 12 — uszczelka, 13 — trzpień prowadzący, 14 — trzpień filtru.

Wkład filtrujący składa się z większej ilości (od 172 do 190 sztuk) stalowych polerowanych płytek (9) nanizanych na trzpień filtru (14). Grubość płytek — 0,35 mm każda. Między płytkami (9) filtru wstawione są gwiazdki odległościowe (10) o grubości 0,07—0,08 mm każda. Dzięki takiemu układowi przez szczeliny układu filtrującego mogą się przecisnąć jedynie cząsteczki zanieczyszczeń o wymiarach mniejszych niż grubość gwiazdki odległościowej. W celu oczyszczenia płytek filtrujących (9) od zanieczyszczeń, w szczeliny między nimi wprowadzone są płytki czyszczące nasadzone na trzpień (5) o przekroju prostokątnym wkręcony w kadłub filtru. Grubość płytek czyszczących wynosi 0,06 mm.

Płyty filtru ściągnięte są śrubą z nakrętką i przeciwnakrętką. Dolna płytka oporowa nasadzona jest na trzy trzpienie (13) oraz na trzpień (5) płytek czyszczących. W górnej części trzpień (14) filtru posiada dławik z olejoodpornej gumy ściśnięty zakrętką. Oczyszczony olej, który przeniknął przez szczeliny układu filtrującego kanałami utworzonymi przez otwory w płytkach filtrujących, podnosi swój poziom i wypływa z filtru dostając się do głównego kanału olejowego silnika.

Przelewowy zawór (1) zapewnia przepływ oleju do głównego kanału olejowego w przypadku zanieczyszczenia i zaślepienia szczelin układu filtrującego. Oczyszczanie płytek filtrujących (9) odbywa się pokręceniem dźwigni (8). W samochodzie M-20 dźwignia ta połączona jest z dźwignią rozrusznika wskutek czego oczyszczanie płytek następuje samoczynnie przy każdym naciśnięciu przycisku rozrusznika. W samochodzie Star-20 dźwignia filtru połączona jest z pedałem sprzęgła. W samochodach Gaz-51 i Zis-150 pokręcanie trzpienia filtru odbywa się ręcznie.

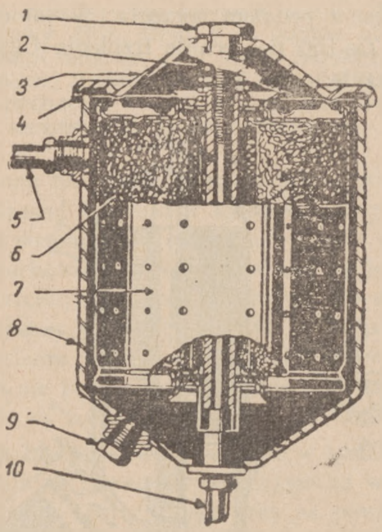


Rys. 34. Zespół filtrów wstępnej i dokładnej filtracji silnika Zis-120:

1 — kaptur filtru dokładnej filtracji oleju, 2 — gwiazdki tekturowe, 3 — tarczki tekturowe, 4 — kanał główny filtru, 5 górna i dolna przykrywki wkładu filtrującego, 6 — sprężyna, 7 — rękojeść, 8 — filtr wstępnej filtracji oleju, 9 — kadłub filtrów, 10 — zawór przelewowy, 11 — sprężyna zaworu, 12 korek spustowy.

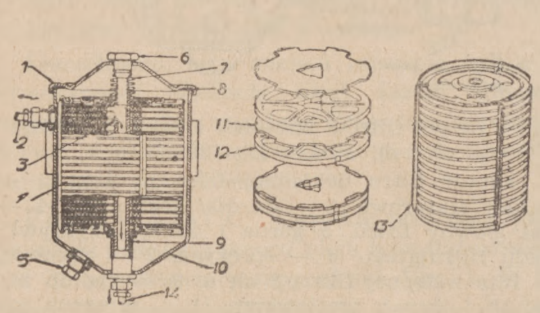
Budowę filtru wstępnej filtracji samochodu Zis-150 widzimy na rysunku 34. Filtr ten zbudowany jest w jednym kadłubie (9) razem z filtrem dokładnej filtracji.

Ze względu na duże opory oczyszczania oleju, filtr dokładnej filtracji, którego wymienny wkład składa się zazwyczaj z tekturowych płytek, włączony jest bocznikowo do obiegu oleju, tzn. przez niego przechodzi tylko część ogólnej ilości oleju. Na wkłady filtrujące stosuje się różne materiały, jak wojłok, nici bawełniane, specjalną masę, papier itd. Rys. 35 przedstawia filtr dokładnej filtracji silnika M-20, którego wkład wykonany jest z masy papierowo-bawełnianej lub z tarcz papierowych.



Rys. 35. Filtr dokładnej filtracji oleju silnika Gaz M-20:

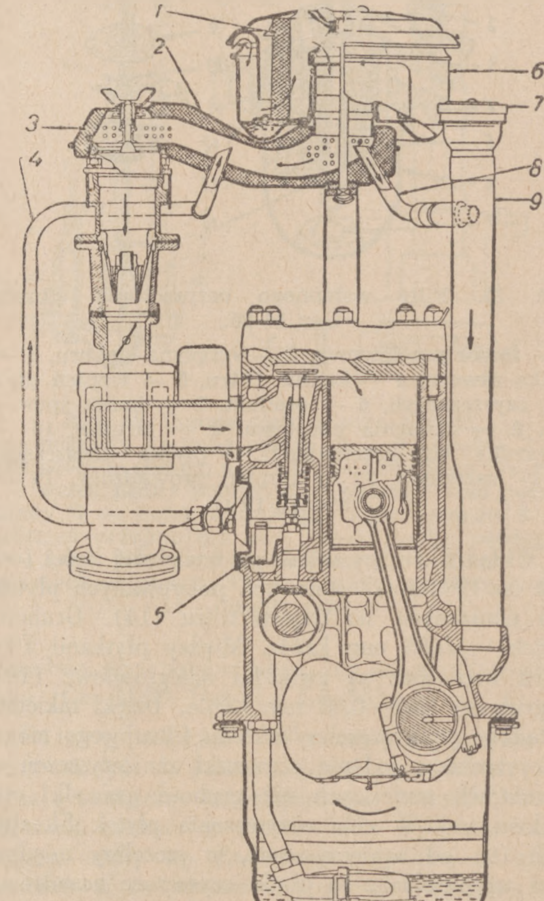
1 — śruba mocująca pokrywy, 2 — sprężyna, 3 — pokrywa filtru, 4 — uszczelka, 5 przewód doprowadzający olej, 6 — pierwszy element filtrujący, 7 — zasadniczy element filtrujący, 8 — kadłub filtru, 9— korek spustowy, 10 — przewód odprowadzający.



Rys. 36. Wkład filtrujący typu ASF...

Rys. 36 przedstawia układ filtru dokładnej filtracji typu ASFO (Gaz-51, Gaz M-20 i inne) wykonany z tarczek i gwiazdek tekturowych. Ściśnięte tarczki i gwiazdki tworzą wewnątrz trójkątny kanał pionowy. Olej przechodzi przez szczeliny między tarczkami i gwiazdkami a następnie przez promieniowe kanaliki wprasowane w ramionach gwiazdek, gdzie osadzają się pozostawione nieczystości. Czysty olej spływa do kanału pionowego i stąd do rury wylotowej filtru.

W i e t r z e n i e m i s k i o l e j o w e j. Podczas pracy silnika część mieszanki i gazów spalinowych przenika przez nieszczelne pierścienie uszczel-

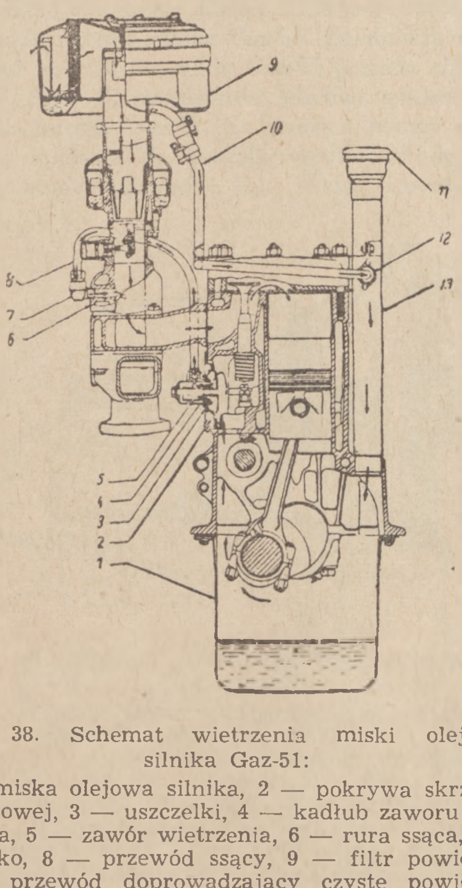


Rys. 37. Schemat przewietrzania miski olejowej silnika Gaz M-20:

1 — siatka filtra powietrznego, 2 — tłumik ssania, 3 — nasada tłumika, 4 — przewód wietrzenia, 5 — pokrywka skrzynki zaworów, 6 — filtr powietrza, 7 — pokrywka wlewu oleju, 8 — przewód, 9 — szyjka wlewu.

niające do miski olejowej. Pary benzyny skraplające się rozrzedzają olej w silniku i zmniejszają jego lepkość i własności smarne. W celu utrzymania oleju przez najdłuższy okres w stanie jak najlepszym zastosowano w silnikach radzieckich przewietrzanie miski olejowej. W silniku M-20 do filtru powietrznego silnika dołączono dwa przewody rurkowe: jeden prowadzący od szyjki wlewu oleju, a drugi od pokrywki skrzynki zaworów (rys. 37).

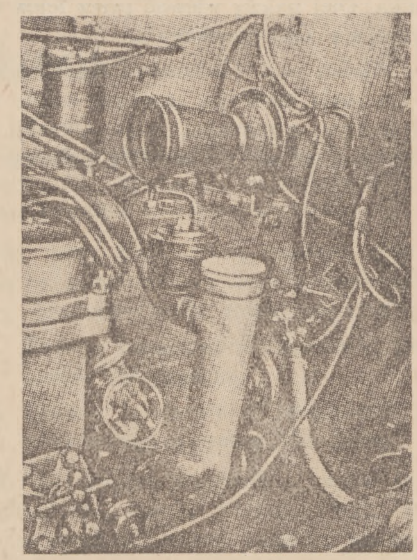
Końce przewodów wchodzące w rurę filtru powietrznego posiadają skośne ścięcia ustawione odwrotnie. Wskutek takiego ustawienia końcówek przewodów, w przedniej powstaje nadciśnienie powietrza, w drugiej, tylnej, — podciśnienie. Wskutek różnicy ciśnień przez przedni przewód dopływa do miski olejowej czyste powietrze, a gazy z miski olejowej ssane są przez przewód tylny, posiadający filtr w miejscu połączenia z pokrywą skrzynki zaworów. Filtr ten chroni system zasilania od przenikania



Rys. 38. Schemat wietrzenia miski olejowej silnika Gaz-51:

1 — miska olejowa silnika, 2 — pokrywa skrzynki zaworowej, 3 — uszczelki, 4 — kadłub zaworu wietrzenia, 5 — zawór wietrzenia, 6 — rura ssąca, 7 — kolanko, 8 — przewód ssący, 9 — filtr powietrza, 10 — przewód doprowadzający czyste powietrze, 11 — pokrywka wlewu, 12 — łącznik, 13 — szyjka wlewu.

tam cząsteczek oleju. Jest rzeczą oczywistą, że intensywność wietrzenia miski olejowej wzrasta wraz z obciążeniem silnika.



Rys. 39. Filtr oleju i szyjka wlewu oleju wraz z filtrem powietrznym silnika samochodu Zis-150:

Rys. 38 przedstawia schemat wietrzenia miski olejowej silnika Gaz-51. Pokrywka skrzynki zaworów (2) połączona jest przewodem (8) z rurą ssącą (6), a szyjka wlewu (13) zakryta hermetyczną pokrywką wlewu (11) połączona jest za pomocą przewodu (10) z wlotem powietrza filtru (9).

Podczas pracy silnika przez przewód (8) ssane są gazy z miski olejowej, a przez przewód (10) do miski olejowej dostaje się czyste powietrze. Zawór (5) zmienia samoczynnie ilość gazów ssanych z miski olejowej, w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy mieszanki. Przy pracy na małych obrotach zawór przymyka się co eliminuje możliwość zubożenia mieszanki wskutek dopływu dodatkowego powietrza z miski olejowej.

Na samochodzie Zis-150 przewód ssący gazy z miski olejowej połączony jest z filtrem powietrza. Konstruktorzy samochodu Zis-150, doceniając wpływ wietrzenia miski olejowej dla pracy silnika, wprowadzili i tu ulepszenie polegające na tym, że aby zapewnić hermetyczne zamknięcie wlewu oleju oraz czystość powietrza, dostającego się do miski olejowej silnika, zastosowali specjalny filtr powietrza łączący miskę olejową z atmosferą (rys. 39).

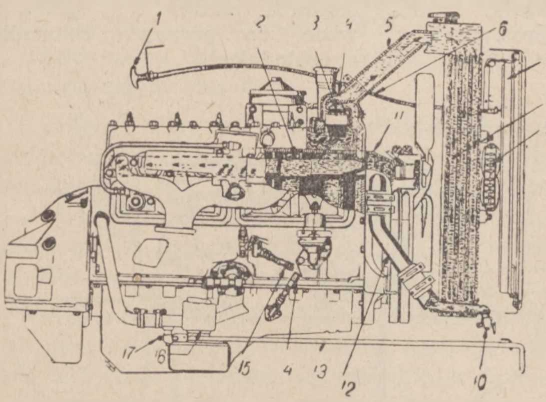
Obsługa systemu smarowania. Przed uruchomieniem silnika należy bezwzględnie sprawdzić poziom oleju w silniku za pomocą wskaźnika. Dolewać oleju do silnika należy tylko do kreski wskaźnika. Olej należy wlewać przez lejek z siatką zatrzymującą zanieczyszczenia.

Olej w silniku pod działaniem wysokiej temperatury i ciśnienia traci po pewnym czasie swoje własności smarne, a ponadto, mimo filtracji, stopniowo zanieczyszcza się i rozrzedza paliwem przenikającym z cylindrów do miski olejowej. To stopniowe pogarszanie się oleju zmusza do całkowitej jego wymiany w okresach przewidzianych w tabelach smarowania danego typu. Do spuszczenia oleju z miski olejowej służą korki spustowe umieszczone w dolnej części miski olejowej. Olej należy wymieniać bezpośrednio po skończonej pracy silnika gdy jest on ciepły i rzadki. Tabele smarowania przewidują również wymianę oleju i przemywanie lub zamianę wkładów filtrów.

Układ chłodzenia

Aby utrzymać temperaturę cylindra, tłoka, zaworów itp. w bezpiecznych granicach, konieczne jest odprowadzanie od nich ciepła w sposób ciągły, co jest zadaniem systemu chłodzącego. Ogólny wydatek mocy silnika oraz czasokres jego pracy w znacznej mierze zależą od skuteczności wszystkich środków zapewniających chłodzenie. Niezmienną metodą chłodzenia silnika samochodowego jest odprowadzania od niego ciepła przez odmuchiwanie go powietrzem lub przepływ cieczy po zewnętrznej stronie cylindrów i komór sprężania.

Układ chłodzenia silnika M-20 jest zupełnie zbliżony do układu silnika Gaz-51. Zasadnicza różnica polega na tym, że silnik Gaz-51 posiada chłodnicę oleju. Rys. 40 przedstawia schemat systemu chłodzenia silnika Gaz-51. Za pomocą pompy wodnej woda dopływa do koszulki wodnej silnika przez rurę rozdziału wody (2). Rura posiada sześć



Rys. 40. Schemat chłodzenia silnika samochodu Gaz-51:

1 — rękojeść cięgła uruchamiającego żaluzje, 2 — rura rozdziału wody, 3 — termostat, 4 — nasada głowicy cylindrów, 5 — przewód gumowy, 6 — pancerz cięgła, 7 — żaluzje, 8 — rurka chłodnicy wody, 9 — chłodnica oleju, 10 — kurek spustowy, 11 — pompa wodna, 12 — rura, 13 — cięgło kurka spustowego, 14 — przewód odprowadzający olej do chłodnicy oleju, 16 — kocioł podgrzewacza rozruchowego (na rys. widoczna tylko jego część), 17 — kurek spustowy kotła podgrzewacza

otworów umieszczonych naprzeciw miejsc wystawionych na działanie najwyższych temperatur (obszar kanałów zaworów wydechowych).

Aby przy różnych momentach pracy silnika można było utrzymywać najodpowiedniejszą temperaturę chłodzącej wody, stosuje się dwa sposoby:

1. Zmianę intensywności krążenia wody w systemie chłodzącym.
2. Zmianę intensywności strumienia powietrza przechodzącego przez chłodnicę.

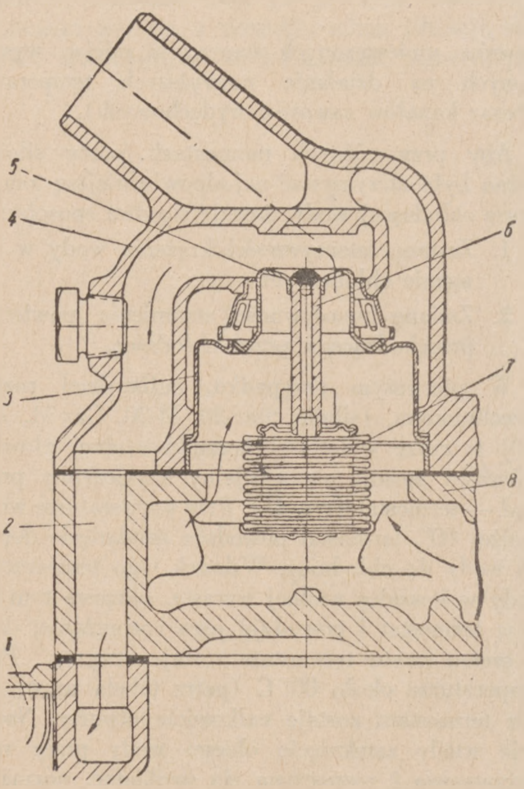
W pierwszym przypadku, najbardziej rozpowszechnionym, (silniki Star-20, M-20, Gaz-51, Zis-150) w rurze wylotowej koszulki wodnej głowicy cylindrów stosuje się specjalny samoczynny przyrząd — termostat (rys. 41). Przy temperaturze wody poniżej 60°, termostat powoduje zamknięcie dopływu wody do chłodnicy. Wskutek tego temperatura wody w koszulce wodnej wzrasta, ogrzewa tym samym termostat i powoduje jego rozprężanie, dzięki czemu zawór termostatu zostaje otwarty. Przy temperaturze około 80° C (patrz tabela nr 6) zawór termostatu zostaje całkowicie otwarty. Następuje wtedy zamknięcie obiegu wody przez rurę przepustową i rozpoczyna się swobodne, normalne krążenie wody przez chłodnicę (rys. 45).

W przypadku drugim — zmiany strumienia powietrza przechodzącego przez chłodnicę — stosuje się żaluzje uruchamiane samoczynnie przez połączony z nimi termostat (Zis-110).

W samochodach M-20 i Gaz-51 zastosowano, niezależnie od termostatu zmieniającego intensywność obiegu wody, żaluzje (7) (rys. 40) uruchamiane ręcznie.

System chłodzenia silnika Gaz-67 przedstawia rys. 42. W tym systemie woda z chłodnicy przez przewód (2) dostaje się do pompy (1), skąd przez rurę (3) kierowana jest do koszulki wodnej cylindrów. Ochładzając ścianki cylindrów przepływa następnie przez otwory w górnej płaszczyźnie kadłuba, dostaje się do koszulki wodnej głowicy i spływa następnie rurą (4) z powrotem do chłodnicy.

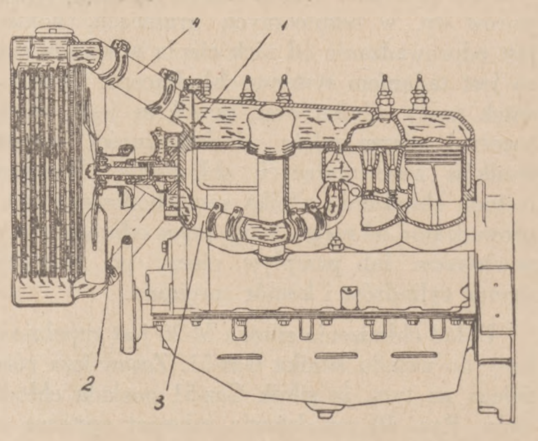
Chłodnica. Wszystkie opisywane silniki posiadają chłodnicę typu rurkowego. Płaskie rurki chłodnic M-20 i Gaz-51 ustawione są w trzy rzędy. Rurki chłodnicy samochodu Gaz-51 są dłuższe i jest ich więcej niż w chłodnicy samochodu M-20. Ogólna powierzchnia chłodzenia chłodnicy M-20 wynosi 8,66 m^2, zaś Gaz-51 — 18,96 m^2.



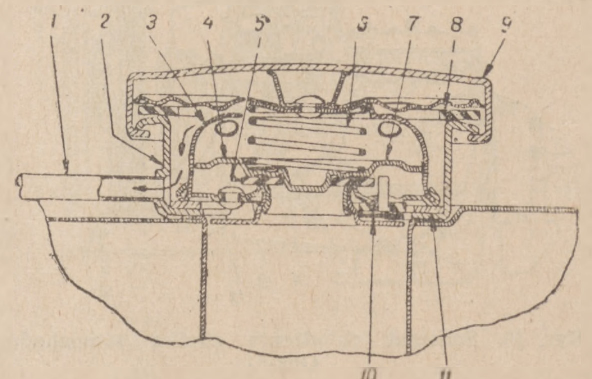
Rys. 41. Termostat systemu chłodzącego silnika Gaz-51:
1 — skrzydełko pompy wodnej, 2 — kanał przepustowy głowicy cylindrów, 5 — zawór termostatu, 6 — trzpień termostatu, 7 — element termostatyczny, 8 — głowica cylindrów.

Chłodnica samochodu Gaz-67, również typu rurkowego, obliczona jest na pracę samochodu w ciężkich warunkach terenowych, dlatego też podczas jazdy po zwykłych drogach bez przyczepki należy chłodnicę od dołu przesłonić zmniejszając w ten sposób powierzchnię ochłodzenia. Samochód Zis-150 posiada chłodnicę typu blaszkowego, Star-20 — typu komorowego.

Korek chłodnicy. Jeśli system chłodzenia silnika posiada połączenie z atmosferą (Zis-5) to system taki nazywamy otwarty. Gdy w celu przeciwdziałania wylewaniu i wyparowywaniu wody system chłodzący jest oddzielony od atmosfery szczelnym korkiem ze specjalnym zaworem ciśnieniowym, system taki nazywamy zamkniętym. W systemie zamkniętym panuje nieco wyższe ciśnienie od normalnego, wyższa też odpowiednio jest temperatura wrzenia wody. System zamknięty zastosowany jest we wszystkich opisywanych pojazdach.



Rys. 42. System chłodzenia silnika Gaz-67:
1 — pompa wodna, 2 — przewód doprowadzający wodę z dolnego zbiornika chłodnicy do pompy, 3 — przewód odprowadzający wodę z pompy do koszulki wodnej kadłuba silnika, 4 — przewód doprowadzający wodę do górnego zbiornika chłodnicy.



Rys. 43. Korek wlewu chłodnicy otwartego systemu chłodzenia:
1 — rurka kontrolna, 2 — wlew chłodnicy, 3 — obudowa zaworów, 4 — zawór ciśnieniowy (wylotowy), 5 — podkładka, 6 — sprężyna, 7 — zawór próżniowy (wlotowy), 8 — podkładka gumowa korka, 9 — pokrywka korka, 10 — sprężyna zaworu próżniowego, 11 — podkładka fibrowa.

Rys. 43 przedstawia korek chłodnicy systemu zamkniętego, który posiada dwa zawory; jeden ciśnieniowy (4) (wylotowy) otwiera się przy wzroście ciśnienia w chłodnicy 200—250 mm słupa rtęci (temperatura wrzenia wody przy tym ciśnieniu wynosi do 108° C) i drugi próżniowy (7) (wlotowy), otwierający dostęp powietrzu atmosferycznemu, gdy podciśnienie w chłodnicy wyniesie powyżej 150 mm słupa rtęci. Zawór ten zapobiega zgnieceniu chłodnicy przez ciśnienie atmosferyczne, gdy wskutek skraplania pary wytwarza się podciśnienie. Korek chłodnicy posiada podwójne podkładki: fibrową (11) i gumową (8).

Rura rozdziału wody. Na samochodach M-20, Gaz-51, Zis-150 i innych, ażeby umożliwić jednakowe warunki chłodzenia wszystkich cylindrów i przede wszystkim gniazd zaworowych, woda z pompy wodnej kierowana jest do specjalnej rury rozdzielczej (2) (rys. 40) wstawionej w kadłub. Woda tłoczona pompą kierowana jest przez otwory do górnej części kadłuba. Chłodzenie dolnej części cylindrów znajdujących się w warunkach niższych temperatur odbywa się dzięki zjawisku unoszenia.

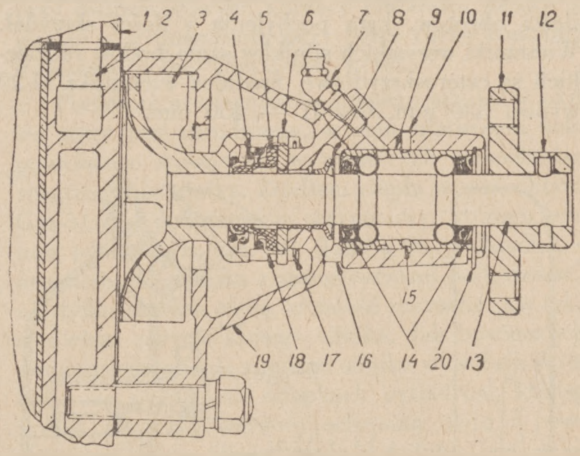
Do koszulki wodnej głowicy cylindrów woda dostaje się otworami rozmieszczonymi tak, by strumień wody chłodził najbardziej rozgrzane miejsca.

Należy tu podkreślić udaną konstrukcję kadłuba silnika Zis-120, gdzie cylindry nie są z sobą łączone, dzięki czemu chłodzone są wzdłuż całej wysokości i na całym obwodzie.

Pompa wodna. We wszystkich opisywanych pojazdach radzieckich pompa wodna jest typu odśrodkowego. Rys. 44 przedstawia pompę wodną samochodu M-20 (taką samą pompę posiada Gaz-51, różnica polega jedynie na konstrukcji smarownicy (7), która w silniku Gaz-51 jest prosta.

Wałek pompki osadzony jest w łożyskach kulkowych, przy czym bieżnię wewnętrzną stanowią specjalnie wytoczone pierścieniowe wyżłobienia na wałku. Zewnętrzną bieżnię dla kulek stanowi tuleja z wytoczonymi dla dwóch łożysk wyżłobieniami. Takie rozwiązanie znakomicie zmniejsza wymiary łożysk. W końcach tulei znajdują się dławiki utrzymujące smar. Łożyska smaruje się za pomocą tłocznicy aż do ukazania się smaru w otworze kontrolnym (10).

Na wałku pompy nasadzony jest wirnik, w piaście którego znajduje się dławik uszczelniający pompę, składający się tekstolitowej podkładki, gumowej uszczelki (5) siedzącej na wałku pompy i sprężyny (4). Podkładka wchodzi swoimi występami w rowki piasty wirnika pompy, przy czym dociskana jest do kadłuba pompy sprężyną (4). Sprężysty pierścień przytrzymuje dławik w wirniku po jego złożeniu. Dławik taki został zastosowany także w silnikach Gaz-51 i Zis-120.



Rys. 44. Pompa wodna silnika Gaz M-20:
1 — głowica cylindrów, 2 — kanał przepustowy wody, (przy zamknięciu zaworu termostatu), 3 — wirnik pompy, 4 — sprężyna dławika, 5 — gumowa uszczelka, 6 — podkładka, 7 — smarownica, 8 — odrzutnik wody, 9 — pierścień wewnętrzny łożyska, 10 — otwór kontrolny smarowania 11 — piasta wietrznika, 12 — kołek, 13 — wałek pompy, 14 — dławik, 15 — otwór kontrolny smarowania łożyska, 16 — otwór kontrolny dławika, 17 — sprężysty pierścień przytrzymujący, 18 — osłona dławika, 19 — kadłub pompy, 20 — pierścień ustalający łożyska.

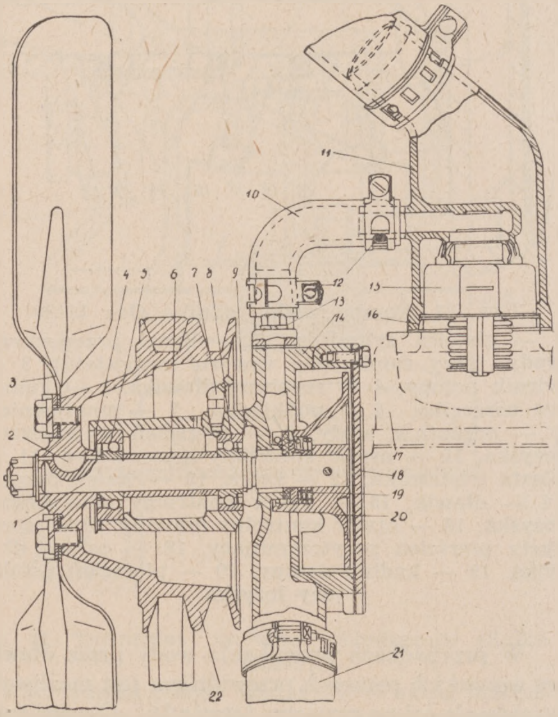
W przypadkach przenikania wody przez dławik we wszystkich pompach przewidziana jest możliwość wyciekania jej na zewnątrz (otwór 16). Otworu tego nie należy zaślepiać ani też owijać taśmą izolacyjną, gdyż woda mogłaby dostać się do łożyska i zniszczyć je. Dławik nie wymaga żadnego smarowania i dociągania. Okres jego użytkowania wynosi około 40.000 km.

Jeśliby nagromadzona woda dostała się do łożyska lub zamarzła, należy dławik rozebrać. W tym celu należy wytłoczyć wałek pompy wraz z łożyskiem z wirnika, po uprzednim zdjęciu pierścienia (20). Po wymianie zużytych części dławika należy wirnik nasadzić na swoje miejsce.

Rys. 45 przedstawia pompę wodną samochodu Zis-150 wraz z wietrznikiem.

Napęd pompy wodnej we wszystkich opisywanych samochodach odbywa się za pomocą pasa klinowego od wału głównego. Piasta wietrznika osadzona jest na wałku pompy wodnej.

W i e t r z n i k. Skrzydła wietrznika przymocowane są do piast nasadzonych na wałek i unieruchomione kołkiem (12) (rys. 44) lub zaklinowane (rys. 45). Wydajność wietrznika zależy głównie od ilości obrotów, kąta pochylenia i ilości skrzydeł. Wietrzniki wszystkich silników samochodów radzieckich są czteroskrzydłowe. Średnica wietrznika M-20 wynosi 380 mm, Gaz-51 — 450 mm.



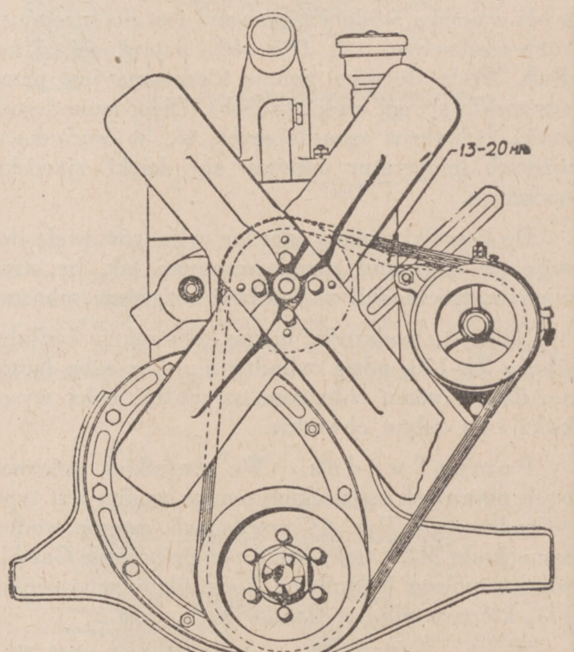
Rys. 45. Pompa wodna z wietrznikiem i termostatem silnika samochodu Zis-150:

1 — wałek pompy i wietrznika, 2 — klin, 3 — wietrznik, 4 — pierścień ustalający, 5 — łożysko, 6 — tulejka, 7 — smarownica, 8 — łożysko, 10 — rura przepustowa, 11 — nasada głowicy, 12 — zaciski, 13 — 14 — kadłub pompy, 15 — termostat, 17 — głowice cylindrów, 18 — pokrywa kadłuba pompy, 19 — gumowy pierścień uszczelniający, 20 — wirnik pompy, 21 — przewód doprowadzający wodę, 22 — kółko pasowe.

Napęd wietrznika odbywa się za pomocą pasa klinowego, przy czym samochód M-20 posiada jeden, pozostałe zaś — dwa pasy. Normalne ugięcie pasa podaje tabela nr 6. Zis-150 posiada drugi pas do napędu sprężarki (rys. 47).

T a b e l a nr 6

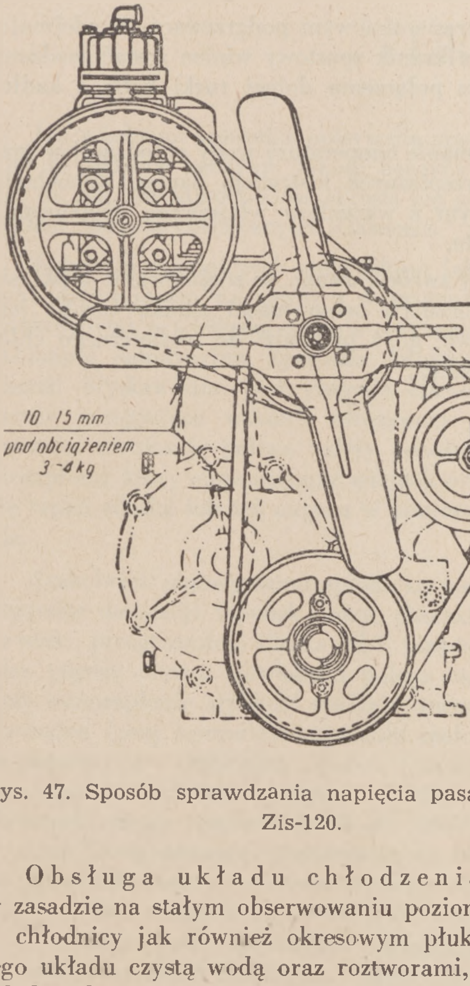
Marka samochodu	Temperatura otwarcia termostatu °C		Normalne ugięcie pasa wietrznika w mm
	początek	koniec	
Star — 20			ok. 12
Gaz M—20	70	83	15 — 20
Gaz—51 i Gaz—63	68	80	13 — 20
Gaz — 67	—	—	12 — 20
Zis—150 i Zis—151	68	80	15 — 20



Rys. 46. Urządzenie do regulacji napięcia pasa wietrznika samochodu M-20.

Normalnym ugięciem pasa nazywamy takie, przy którym pod naciskiem 4—5 kg ugięcie nie przekroczy granic dopuszczalnych. Rys. 46 przedstawia urządzenie (samoch. Gaz-51) do regulacji naprężenia pasa. Jak widać z rysunku, umocowanie prądnicy umożliwia jednocześnie regulację naprężania pasa. Takie urządzenie stosowane jest również w samochodzie M-20 „Pobieda". Jest to

sposób stosowany najczęściej we wszystkich naszych samochodach. Rys. 47 podaje sposób sprawdzania napięcia pasów silnika Zis-120.



Rys. 47. Sposób sprawdzania napięcia pasa silnika Zis-120.

Obsługa układu chłodzenia polega w zasadzie na stałym obserwowaniu poziomu wody w chłodnicy jak również okresowym płukaniu całego układu czystą wodą oraz roztworami, których skład podają odpowiednie instrukcje.

W celu zabezpieczenia układu chłodzącego od powstawania kamienia kotłowego należy chłodnicę zalewać „miękką“ wodą. Trzeba pamiętać, że kamień kotłowy powoduje nie tylko pogorszenie warunków chłodzenia wody (zły przewodnik ciepła) ale także, zmniejszając przekrój rurek chłodnicy, powoduje pogorszenie obiegu wody, a tym samym przegrzewanie silnika.

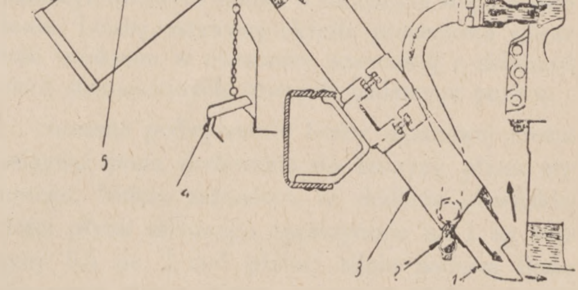
Sprawność układu chłodzenia zależy również w dużym stopniu od napięcia pasa wietrznika, którego ugięcie należy okresowo sprawdzać.

W okresie mrozów nie wolno dopuszczać, by temperatura wody chłodzącej spadła poniżej 60—70° C. W takich okresach należy stosować pokrowce ocieplające.

W przypadku pozostawienia samochodu na dłuższy okres czasu należy spuścić wodę z całego układu. W tym celu należy otworzyć całkowicie wszystkie kraniki, przy czym, przy systemach zamkniętych, korek z chłodnicy trzeba zdjąć lub obrócić o odpowiedni kąt. Jeżeli silnik jest rozgrzany, przy dwuzaworowych korkach chłodnicy należy pamiętać o wypuszczeniu pary przez rurkę kontrolną, a dopiero potem zdejmować korek.

Ponieważ uruchamianie zimnego silnika w okresie zimy jest utrudnione, w celu ułatwienia sobie powyższego stosuje się w niektórych samochodach rozgrzewanie silnika. Źródłem ciepła w samochodzie Gaz-51 jest podgrzewacz rozruchowy, którego schemat przedstawia rys. 48. Trzeba tu podkreślić, że uruchomienie silnika z zastosowaniem podgrzewacza nie tylko ułatwia samą czynność rozruchu, ale także zmniejsza zużycie samego silnika. Jak bowiem wiadomo uruchomienie zimnego silnika wywołuje skraplanie się paliwa na ściankach cylindrów, którego krople zmywają warstwę ochronną oleju i powodują tzw. suche tarcie, czego wynikiem jest zwiększenie zużycia gładzi cylindrowych, tłoków i pierścieni.

Podgrzewacz rozruchowy składa się z rurowego kotła (3) umieszczonego na wsporniku zamocowanym do podłużnicy ramy. Wewnątrz koła znajduje



Rys. 48. Podgrzewacz rozruchowy silnika Gaz-51: 1 — osłona ogrzewania miski olejowej, 2 — kranik spustowy, 3 — kocioł podgrzewacza, 4 — pokrywka kotła, 5 — lejek do napełniania grzejnika benzynowego, 6 — grzejnik benzynowy, 7 — lejek wlewu podgrzewacza, 8 — korek.

się rura grzejna kotła zakończona w dolnej części osłoną kierującą rozgrzane gazy na miskę olejową silnika. W celu zwiększenia powierzchni ogrzewanej rura grzejna posiada żebra przyspawane do wewnętrznej jej części.

W górnej części znajdują się wlew z lejkiem (7) do wlewania wody. Wlew zakrywa się korkiem (8). W dolnej części kotła znajduje się kurek (2) do spuszczania wody. W celu uruchomienia silnika należy w rurę grzejną podgrzewacza ustawić grzejnik benzynowy (6) i natychmiast wypełnić kocioł wodą do poziomu otworu wlewowego, tj. około 5 l (całkowita pojemność przestrzeni wodnej układu wynosi 14,5 l).

Po napełnieniu zakręcić korek wlewu i nagrzewać wodę przez okres 20—30 min., dopóki nie osiągnie ona temperatury 45—50° C.

Gorące spaliny grzejnika podgrzewają wodę i, opuszczając kocioł, obmywają miskę olejową i podgrzewają znajdujący się w niej olej. Układ chłodzenia napełnia się wodą po uruchomieniu silnika.

Po okresie zimowym podgrzewacz się zdejmuje, przy czym kranik spustowy winien zostać osadzony w miejscu połączenia dolnej rurki kotła z kadłubem.

Utrzymanie temperatury wody chłodzącej w granicach przepisanych instrukcją danego samochodu jest jednym z warunków właściwego użytkowania samochodu.

Należy zwrócić uwagę, że zdejmowanie w okresie letnim bocznych osłon maski silnika Gaz-51 jest niewłaściwe, gdyż prowadzi do nadmiernego chłodzenia silnika.

Układ zasilania

Jak wiadomo, wszystkie opisywane przez nas silniki są pędzone benzyną. Jakość benzyny stosowanej do napędu samochodów określa się całym szeregiem fizyczno-chemicznych własności.

Jednym z zasadniczych wskaźników, jakości benzyny decydującym na równi z wymaganiami konstrukcyjnymi o wielkości stopnia sprężania jest jej skłonność detonacyjna. Zjawisko detonacji jest to niemal błyskawiczne podwyższenie ciśnienia mieszanki następujące wskutek olbrzymiej szybkości spalania. Detonację paliwa należy odróżnić od samozapłonu, który może nastąpić wskutek przegrzania się części silnika lub też nagaru w komorze sprężania.

Aczkolwiek objawy samozapłonu są podobne do objawów detonacji (spadek mocy, charakterystyczne stuki, przegrzewanie silnika itd.), zasadnicza różnica między oboma zjawiskami polega na tym, że przy samozapłonie szybkość spalania mieszanki jest normalna (przy normalnym spalaniu czoło płomieni posuwa się z szybkością 20 do 30 m/sek. a przy detonacjach szybkość spalania ostatnich cząstek mieszanki osiąga wielkość 2.000 do 3.000 m/sek.).

Przy silnej detonacji przegrzanie się silnika, jako jej wynik, może powodować samozapłon i wtedy oba zjawiska mogą występować jednocześnie.

Detonacja jest zjawiskiem skomplikowanym i niezupełnie dotąd zbadanym. Najbardziej rozpowszechnioną teorią jest teoria „peroksydów", wg której detonacja jest wywołana powstawaniem w mieszance roboczej cząsteczek przesyconych tlenem, posiadających właściwości wybuchowe i nazywanych peroksydami.

W warunkach dużego ciśnienia i temperatury w tej części mieszanki, która spala się na końcu (płomień rozprzestrzenia się stopniowo poczynając od iskry świecy) ilość peroksydów szybko wzrasta. Jeżeli ilość ich przekroczy dopuszczalną granicę, spalanie pozostałej mieszanki ma charakter wybuchu. Szybkość tworzenia peroksydów zależy od składu mieszanki, temperatury i ciśnienia oraz czasu na ich tworzenie.

Czynnikami zmniejszającymi skłonność detonacyjną paliwa w silniku są:

1. zmniejszenie obciążenia (przykrycie przepustnicy, przejście na niższą przekładnię),
2. zwiększenie ilości obrotów,
3. wzbogacenie mieszanki,
4. zmniejszenie kąta przyspieszenia zapłonu,
5. wybór odpowiedniego gatunku paliwa lub sztuczne podwyższenie jego odporności na detonację, przy tym ten sposób jest najwłaściwszy, gdyż pozostałe wywołują nadmierne zużycie paliwa lub zapobiegają tylko chwilowo.

Skłonność paliwa do detonacji określa tzw. liczba oktanowa ustalona przez porównanie jego właściwości detonacyjnej z mieszanką tzw. wzorcową (używaną specjalnie do takich pomiarów). Mieszanka taka składa się z dwóch płynów: izooktanu ($C_8 H_{18}$) i heptanu ($C_7 H_{16}$). Izooktan jest odporny na detonacje i jego własności detonacyjne są przyjęte za 100 umownych jednostek, heptan zaś, posiadający wielkie skłonności detonacyjne, za 0 jednostek. Oba te płyny zostają zmieszane w różnych proporcjach i z tą mieszanką porównuje się badane paliwo. Badanie to ma przebieg dość skomplikowany i przeprowadzane jest na specjalnym, jednocylindrowym silniku o zmiennym stopniu sprężania. Liczbę oktanową określa procentowa zawartość izooktanu w mieszance wzorcowej o skłonnościach detonacyjnych równych badanemu paliwu.

Sztuczne podwyższenie liczby oktanowej można osiągnąć przez dodawanie do benzyny płynu etylowego. Należy zaznaczyć, że dodanie niewielkiej ilości płynu etylowego (praktycznie na 1 kg benzyny 0,5 do 2 cm^3 płynu) silnie podnosi liczbę oktanową paliwa, dalsze natomiast dodawanie nie daje efektu i wywołać może powstawanie kwasu w cylindrze. Benzyna etylowana jest bardzo trująca i z tych względów dla odróżnienia zabarwiona jest na kolor różowy.

Gaźniki

Nowoczesny gaźnik winien odpowiadać następującym warunkom:

1. Niezależnie od wielkości obrotów silnika i przy każdym jego obciążeniu przyrząd rozpylający powinien do strugi wsysanego powietrza doprowadzać takie ilości paliwa, które pozwolą otrzymać mieszankę o wymaganym składzie.
2. Niezależnie od warunków pracy silnika przyrząd powinien zapewnić jak najdokładniejsze rozpylanie paliwa.
3. W chwili rozruchu silnika przyrząd winien produkować mieszankę bogatą, a po uruchomieniu przejść samoczynnie na mieszankę ekonomiczną.
4. W chwili nagłego otwarcia przepustnicy w celu uzyskania „zrywu", czyli maksymalnej mocy silnika, przyrząd winien dostarczyć mieszanki bogatej, po wzroście zaś obrotów silnika przyrząd winien przejść na mieszankę normalną, przy czym czas przemiany winien być jak najkrótszy.
5. Przyrząd powinien być wyposażony w samoczynne lub też łatwo dające się nastawić urządzenie, które by pozwalało na właściwe nasycanie powietrza paliwem przy małych czy też większych obrotach silnika tak długo, aż nastąpi należyte ogrzanie gaźnika i przewodu ssącego.
6. Przyrząd powinien być prosty w konstrukcji i łatwy do regulowania; specjalne urządzenie winno zapobiegać jego rozregulowaniu się podczas pracy.

Zanim jednak przejdziemy do rozpatrzenia każdego z tych wymagań, musimy poznać zasadnicze elementy, z których składa się każdy gaźnik, niezależnie od jego konstrukcji.

Gaźnik składa się z następujących zasadniczych części:

1. gardzieli powietrznej,
2. dyszy paliwowej z rozpylaczami,
3. komory pływakowej,
4. przepustnicy,
5. wlotu powietrza.

Rozpatrzmy pokrótce te poszczególne elementy.

G a r d z i e l. — Ilość zużywanego przez silnik powietrza zależy od pojemności skokowej silnika, ilości obrotów i położenia przepustnicy. Właściwa średnica gardzieli powietrznej powinna spowodować odpowiednią prędkość strumienia przepływającego powietrza, które jest potrzebne do rozpylenia paliwa wypływającego z rozpylacza. Oczywiście, jeśli się zmniejszy przekrój gardzieli, wzrośnie szybkość przepływającego powietrza, a także podciśnienie w niej panujące.

Podciśnienie to nie jest jednakowe w całym przekroju gardzieli przy stałym zużyciu powietrza; w środku gardzieli (oś gardzieli) jest ono największe i spada w kierunku ścianek. W związku z tym w środku, jako miejscu największej szybkości przepływającego powietrza, są umieszczone rozpylacze.

Gardziel powietrzną winno się dobrać w sposób doświadczalny, ponieważ rozpylacze powodują poważne zaburzenia w przepływie powietrza, ponadto ssanie wywoływane ruchem tłoków wywiera tu również swój wpływ. Jeżeli gardziel jest nieodpowiednia, silnik będzie źle pracował lub nie będzie mógł osiągnąć należytej ilości obrotów na pełnym gazie. Należy tu zaznaczyć, że powierzchnię najmniejszego otworu gardzieli tak się dobiera, aby średnia szybkość powietrza miała przy pełnym otwarciu przepustnicy swoją określoną wielkość. Mianowicie: szybkość powietrza w gardzieli wynosi od 30 — 150 m/sek.

D y s z a p a l i w o w a. Współczynnik wyciekania wywiera znaczny wpływ na wyciekanie paliwa z dyszy. Szybkość wyciekania wynosi, w zależności od rodzaju pracy silnika, 0 — 6 m/sek.

Współczynnik wyciekania nie jest wielkością stałą, lecz zależy od wiskozy paliwa (zależnej z kolei od rodzaju paliwa i jego temperatury), od ciśnienia, pod którym następuje wypływ paliwa z dyszy oraz od kształtu dyszy, a dla otworów cylindrycznych — również od stosunku l/d., (l — długość dyszy, d — średnica wewnętrzna).

Przy zmianie rodzaju paliwa należy więc zmienić wyregulowanie gaźnika, tzn. przepustowość dysz paliwowych (wpływ tego dla paliw węglowodorowych jest niewielki). Gaźnik należy również przeregulować przy zmianie otaczającej temperatury, pomimo dalszej pracy na tym samym paliwie. Dlatego też przy przejściu z eksploatacji zimowej na letnią należy bezwzględnie gaźnik wyregulować; w przeciwnym wypadku silnik będzie pracować na wzbogaconej mieszance.

Należy nadmienić, że przy znacznym stosunku l/d współczynnik wyciekania w dużym stopniu zależy od ciśnienia. Zmiany zaś współczynnika wy-

ciekania dają się ująć dostatecznie dokładnie tylko w sposób doświadczalny.

Kąt pochylenia krawędzi wejścia wywiera mniejszy wpływ na współczynnik wyciekania. W związku z tym wybiera się wielkość tego kąta w granicach 20—45°, w których wpływ kąta pochylenia na współczynnik wyciekania jest najwyższy i prawie stały. Najczęściej stosuje się dyszę o otworach nawiercanych z obu stron. Średnicę dysz paliwowych dobiera się doświadczalnie do danego silnika i gaźnika.

Komora pływakowa. — Komora pływakowa, zwana również komorą stałego poziomu, znajduje się pomiędzy zbiornikiem paliwa a dyszami. Zadanie jej polega na utrzymaniu poziomu paliwa w stałej odległości od wylotu rozpylacza. Zadanie to spełnia pływak i zawór iglicowy sterowany dźwignią pływaka; zamyka on mianowicie otwór dopływowy w miarę wznoszenia się poziomu paliwa w komorze i otwiera go, gdy paliwa ubywa.

Poziom paliwa w komorze winno się tak dobrać, aby wylot rozpylacza był o 2—3 mm powyżej tego poziomu, a to ze względu na różne, możliwe położenia silnika. Urządzenie pływakowe spełnia swoje zadanie tylko przy wychyleniach nie przekraczających 20°. Należy tu zaznaczyć, że odległość rozpylacza od komory pływakowej wywiera znaczny wpływ na wypływ paliwa z rozpylacza; wpływ ten jest tym większy, im większa jest odległość.

Wpływ ten zmniejsza się często przez zastosowanie dwóch pływaków sztywno połączonych i obejmujących zarówno gardziel jak i rozpylacze (gaźnik K-49 rys. 59). Pływak, wykonany zwykle z blachy, posiada kształt i wielkość dobrane przez konstruktora według potrzeb wymaganej wyporności. Zamykanie dopływu paliwa do komory pływakowej odbywa się, jak już wspomniano, za pomocą igły ze stożkowym zakończeniem. Zawór ten, wykonany zwykle z miękkiego metalu, zapewniać musi pełną szczelność.

Przepustnica. Stosowany obecnie motylkowy typ przepustnicy jest obrotowym zaworem osadzonym na osi ułożyskowanej w ścianach gardzieli.

Przez zmianę kąta wychylenia przepustnicy reguluje się wielkość strumienia mieszanki napływającej do cylindrów. Przepustnicę porusza się za pomocą cięgła, które jest z jednej strony przymocowane do dźwigienki osi przepustnicy, z drugiej zaś połączone z pedałem przyśpiesznika (akceleratora) w kabinie kierowcy. Naciskając pedał, powoduje się poprzez cięgło wychylenie przepustnicy o pewien kąt, wskutek czego zwiększa się strumień przepływającej do cylindrów mieszanki. Przepustnicę można też poruszyć za pomocą specjalnej manetki znajdującej się w kabinie kierowcy. Ma to tę dobrą stronę, że przepustnicę można za pomocą manetki ustawić w określone stałe położenie, co jest szczególnie dogodne przy rozruchu lub przy dłuższej, monotonnej jeździe.

Wlot powietrza. Silnik zasysa podczas jazdy kilka tysięcy litrów powietrza na minutę. Powietrze to winno być filtrowane, ponieważ nieodłączny jego składnik, kurz szosowy, wpływa bardzo ujemnie na gładź cylindrową oraz tłoki. Dlatego też wlot powietrza zaopatruje się w filtr powietrzny. W użyciu znajduje się kilka systemów filtrów, a dobiera się je w zależności od rodzaju pracy silnika.

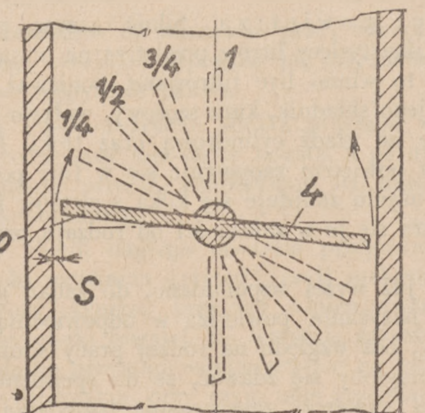
Jak już wyżej wspomniano, do zadań gaźnika należy nasycanie powietrza w odpowiednią ilość benzyny, bez względu na rodzaj pracy silnika. Na pozór mogłoby się zdawać, że do spełnienia tego warunku wystarczy zastosowanie rozpylacza odpowiedniej wielkości umieszczonego w dyszy odpowiedniego kształtu i wymiarów. Ze wzrostem bowiem ilości obrotów silnika wzrasta podciśnienie w dyszy, a więc szybkość przepływającego powietrza, wobec czego benzyna jest intensywniej zasysana; natomiast ze spadkiem obrotów zmniejsza się ilość pobieranego paliwa. Rozumowanie to nie jest słuszne, gdyż w rzeczywistości wskutek oporów przepływającego powietrza podciśnienie ponad rozpylaczem nie wzrasta wprost proporcjonalnie do obrotów silnika.

Rys. 49 przedstawia różne stopnie otwarcia przepustnicy, od położenia zerowego (tzn. przy całkowicie zamkniętej) do pełnego jej otwarcia (1 poprzez ¼, ½, ¾ otwarcia).

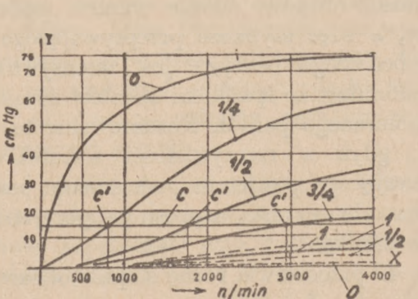
Krzywe podciśnienia w rurze ssącej, uzależnione od położenia przepustnicy i ilości obrotów silnika, są przedstawione na rys. 50, jako funkcja obrotów i podciśnienia słupa rtęci. Krzywe pełne wyobrażają podciśnienie w komorze zmieszania, krzywe zaś przerywane —w gardzieli. Krzywe te wykazują jasno, że podciśnienie wzrasta w miarę przymykania przepustnicy i wzrostu ilości obrotów. W samej jednak gardzieli obraz ten się zmienia, bo podciśnienie wzrasta z obrotami, ale w miarę zamykania przepustnicy podciśnienie to spada, co dokładnie obrazują krzywe na rys. 51 w funkcji podciśnienia i czasu przy stałych obrotach.

Widzimy więc, że wskutek nadmiernego podciśnienia nad rozpylaczem przy wysokich obrotach silnika, wydajność rozpylacza znacznie wzrośnie. W miarę spadku obrotów nastąpi zjawisko odwrotne, to znaczy ilość rozpylonego paliwa będzie niedostateczna.

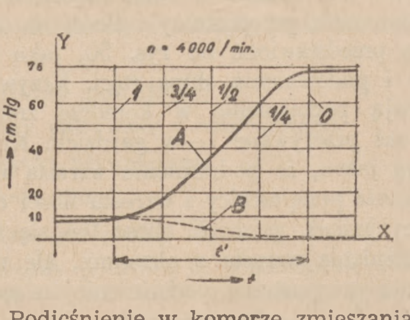
Powyższe przykłady wskazują, że gaźnik o jednym rozpylaczu nie spełnia zasadniczego warunku



Rys. 49. Stopnie otwarcia przepustnicy.



Rys. 50. Podciśnienie w rurze ssącej w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy i ilości obrotów silnika.



Rys. 51. Podicśnienie w komorze zmieszania i gardzieli w zależności od czasu przy stałych obrotach.

produkując zmienny skład mieszanki w zależności od szybkości przepływu powietrza przez dyszę. Zaznaczyć należy, że skład ten zmienia się w dość dużych granicach.

Te wady gaźnika z jednym rozpylaczem usunąć można przez wprowadzenie dodatkowych urządzeń, mogących zapewnić we właściwej chwili dodawanie powietrza lub odejmowanie paliwa. Inaczej mówiąc, muszą one doprowadzić zwiększoną ilość powietrza w miarę wzrastających obrotów silnika lub w innym rozwiązaniu — doprowadzać zwiększoną ilość benzyny przy małych obrotach. Muszą one również hamować wpływ nadmiaru benzyny przy wzrastających obrotach. Dążenie konstruktorów w tym kierunku dało kilka zasadniczych rozwiązań, które różnią się tylko sposobem regulacji składu. Są to gaźniki:

a) z dodatkowym powietrzem,
b) z hamowaniem paliwa (Solex, Pallas),
c) z dodatkowym rozpylaczem kompensacyjnym (Zenith).

Pierwsze rozwiązanie, tzn. doprowadzenie dodatkowego powietrza, nie daje właściwych wyników ze względu na zawodność urządzenia.

Obie pozostałe grupy, tzn. dwa klasyczne rozwiązania Zenith i Solex, pozostały w rozwiązaniu europejskim, jeśli chodzi o zasadę działania, niezmienne od lat (nie dotyczy to oczywiście urządzeń dodatkowych).

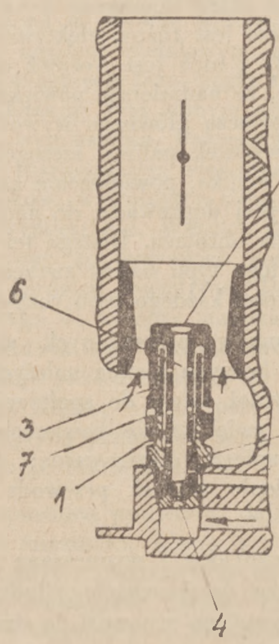
Gaźnik z hamowaniem paliwa powietrzem (Solex).

W gaźniku takim właściwy skład mieszanki osiąga się przez redukcję podciśnienia panującego w dyszy paliwowej gaźnika. Uzyskano to przez wprowadzenie do kanałów paliwowych powietrza hamującego wpływ paliwa. Ilość napływającego do rozpylacza powietrza zależy od wielkości kalibrowego otworu powietrznego. Zgodnie z powyższym gaźniki tego typu wyróżniają się pojedyńczym rozpylaczem, który swą budową i działaniem jest przystosowany do spełnienia warunków zachowania normalnego składu mieszanki przy różnych rodzajach obciążeń. Rozpylacz Solex składa się z trzech zasadniczych części:

a) z właściwego rozpylacza (1),
b) z rurki wewnętrznej (2),
c) z rurki zewnętrznej (3).

W dolnej części u wylotu kanału doprowadzającego paliwo z komory pływakowej wkręcona jest rurka wewnętrzna. Właściwy rozpylacz w kształcie

rurki mosiężnej z dyszą paliwową (4) (otworem kalibrowym wykonanym w jej dolnej części) osadzony jest w specjalnym gniazdku stożkowym w rur-



Rys. 52. Działanie rozpylacza z hamowaniem wpływu benzyny powietrzem (Solex):
1 — rozpylacz właściwy, 2 — rurka wewnętrzna, 3 — rurka zewnętrzna, 4 — dysza paliwowa, 5 — wylot rozpylacza, 6 — otworki rozpylacza, 7 — otworki powietrzne rurki zewnętrznej.

ce wewnętrznej. Rozpylacz główny, który jest nieco wyższy od rurki wewnętrznej, wystaje o kilka mm ponad jej krawędź; dociska go do gniazdka rurki wewnętrznej rurka zewnętrzna, tzw. kapturek (3), nakręcony na nią i posiadający w górnej swej części wylot dla paliwa z rozpylacza (5). Rozpylacz posiada na swym obwodzie otworki (6), przez które benzyna przepływa do rurki wewnętrznej. Kapturek posiada w swej dolnej części otworki (7), przez które przepływa powietrze. Przy małych obrotach właściwie dobrana średnica dyszy rozpylacza pozwala na produkowanie mieszanki o pożądanym składzie. W miarę wzrostu obrotów wzrasta też podciśnienie w gardzieli powietrznej; wskutek tego zwiększa się intensywność pracy rozpylacza, a w wyniku obniża się poziom paliwa w rozpylaczu. Zbyt intensywnemu wysysaniu paliwa przeciwstawia się powietrze. Przepływa ono mianowicie przez otworki (7), następnie przez częściowo opróżnioną rurkę wewnętrzną i otworki boczne właściwego rozpylacza, po czym napływa do jego wnętrza i tam miesza się z paliwem, stwarzając tzw. emulsję paliwową, która składa się z benzyny i drobnych baniek powietrza. Powietrze napływające do częściowo opróżnionego rozpylacza obniża panujące tam podciśnienie i zapobiega wyssaniu nadmiernych ilości paliwa.

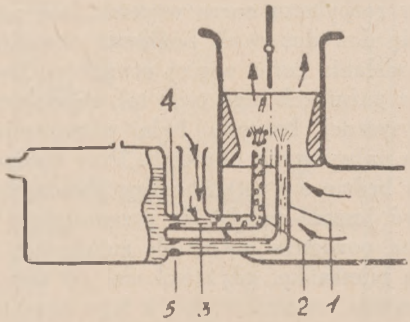
Naturalnie, że poziom paliwa w rozpylaczu obniżać się będzie proporcjonalnie do ilości obrotów silnika, a więc i do wzrostu podciśnienia w gardzieli powietrznej. W miarę zaś obniżania się poziomu paliwa w rozpylaczu coraz większa ilość powietrza będzie się doń dostawać, ponieważ obniżający się poziom odsłania coraz więcej otworków. Dyszę paliwową w gaźnikach tego typu tak się dobiera, aby ilość wysysanej benzyny była wystarczająca do pracy na najwyższych obrotach. Przy różnych więc obrotach będzie się ustalał różny poziom benzyny. Zaznaczyć jeszcze należy, że przedostające się do rozpylacza powietrze nie działa zubożająco na wytwarzaną mieszankę, gdyż wchodzi go tam stosunkowo niedużo, natomiast wpływ tego powietrza jest bardzo znaczny, jeśli chodzi o obniżenie podciśnienia panującego ponad dyszą paliwową, co naturalnie powoduje obniżenie jej wydajności. Łatwo też zrozumieć, że jeśli powietrze zajmuje w rozpylaczu miejsce paliwa, to ilość wsysanej benzyny jest o tę objętość mniejsza.

Gaźnik z rozpylaczem kompensacyjnym typu „Zenith".

Ten typ gaźnika posiada specjalną dyszę paliwową wyrównującą braki pojedyńczego rozpylacza. Rozwiązanie takie przedstawia załączony schemat na rys. 53. W przewodzie gardzieli powietrznej znajdują się dwa rozpylacze należące do dwu dysz paliwowych: głównej i pomocniczej (kompensacyjnej).

Rozpylacz główny (1) dostarcza mieszanki o składzie proporcjonalnym do obciążenia silnika, rozpylacz zaś kompensacyjny (2) zachowuje się odmiennie, dostarczając podczas pracy stałą ilość paliwa. Zużycie paliwa przez ten rozpylacz nie odbywa się bezpośrednio z komory pływakowej, lecz poprzez specjalną studzienkę wolnych obrotów (3) połączoną z powietrzem atmosferycznym. Przy niepracującym silniku poziom benzyny w komorze pływakowej, studzience i rozpylaczach pozostaje na jednym poziomie. Podczas rozruchu silnika wydatek paliwa przez rozpylacz kompensacyjny jest wyższy od wydatku paliwa przez rozpylacz główny. Ten bardzo krótki okres, zależny od wielkości studzienki, kończy się, a przez rozpylacz kompensacyjny

zaczyna płynąć emulsja, (ponieważ do pustej studzienki będzie się przedostawać powietrze). Dzięki powietrzu napływającemu swobodnie do studzienki podciśnienie w gardzieli powietrznej nie będzie się w pełni przenosić na kompensacyjną dyszę paliwową (4). Ilość więc paliwa wytryskującego z rozpylacza kompensacyjnego jest niemal stała; zależy ona tylko od poziomu paliwa w komorze pływakowej, wydatek zaś głównego rozpylacza uzależniony jest od wielkości podciśnienia w dyszy powietrznej.



Rys. 53. Zasada działania gaźnika z rozpylaczem pomocniczym (Zenith):
1 — rozpylacz główny, 2 — rozpylacz pomocniczy (kompensacyjny), 3 — studzienka, 4 — dysza paliwowa rozpylacza pomocniczego, 5 — dysza paliwowa główna.

Przy dużych podciśnieniach (wysokie obciążenie) ilość powietrza napływającego do studzienki jest niewystarczająca; wskutek tego w kompensacyjnej dyszy paliwowej tworzy się niewielkie podciśnienie, powodując nieznaczne odchylenia od stałego wydatku paliwa. W tabeli nr 7 podano główne dane pracy rozpylaczy gaźników Zenith.

Tabela nr 7

Wydatek paliwa i powietrza	Podciśnienie w gardzieli powietrznej w m/m słupa wody		
	100	400	1,600
Rozchód powietrza w kg/godz.	50	100	200
Wydatek paliwa głównego rozpylacza w kg/godz.	2,5	5,0	10
Wydatek paliwa kompensacyjnego rozpylacza w kg/godz.	1,3	1,3	1,3
Sumaryczny wydatek paliwa w kg/godz.	3,8	6,3	11,3
% paliwa przepływającego przez główny rozpylacz.	65	80	90
% paliwa przepływającego przez kompensacyjny rozpylacz.	35	20	10

Jak widać z danych tabeli nr 7, wspólne i równoczesne działanie obu rozpylaczy pozwala na prawie stałe utrzymanie składu mieszanki.

Wobec tego, że skład mieszanek wytwarzanych przez oba rozpylacze jest różny, efektywne zużycie paliwa przez każdy z nich jest również odmienne. Jasne też się staje, że nadmiernie powiększona dysza paliwowa rozpylacza głównego wywoływać będzie zbyt wielki wydatek paliwa, szczególnie przy dużym obciążeniu silnika, powiększenie zaś otworu dyszy kompensacyjnej doprowadzi do nadmiernego wydatku na małych obrotach. Dlatego też przy regulacji gaźników tego typu należy zwracać baczną uwagę na właściwości każdego typu rozpylaczy.

Drugi z warunków postawionych gaźnikowi, a mianowicie aby benzyna została należycie rozpylona, nie jest również łatwy do spełnienia. Przez rozpylanie paliwa zwiększa się powierzchnię jego utleniania i przyspiesza odparowanie; do czego przyczynia się ciepło ścianek przewodu ssącego i cylindra.

Benzyna źle rozpylona i wymieszana z powietrzem będzie osiadać na ściankach cylindra i spływać do miski olejowej, co prowadzi do strat paliwa i zanieczyszczenia oleju.

Następny z postawionych gaźnikowi warunków, to zasilanie cylindrów w chwili rozruchu i na bardzo wolnych obrotach mieszanką z pewnym nadmiarem paliwa. Warunek ten spełnia się dzięki zapasowi benzyny w studzience wolnych obrotów oraz działaniu specjalnego rozpylacza wolnych obrotów. Trzeba pamiętać, że prawidłowe uruchamianie silnika ma wielkie znaczenie dla jego długowieczności. Niewłaściwe uruchamianie nie tylko naraża kierowcę na stratę czasu, ale także powoduje wadliwe rozprowadzanie oleju, a więc wycieranie części silnika oraz silne rozładowanie akumulatora. W celu ułatwienia rozruchu zimnego silnika zastosowano w dzisiejszych gaźnikach specjalną przepustnicę powietrza (dławik) lub też urządzenia rozruchowe, tzw. „starter“, jak np. w gaźnikach Solex.

Jeśli uruchamia się silnik po krótkotrwałej przerwie w pracy, a więc jeszcze ciepły, uruchamiać go należy bez urządzeń, gdyż napływająca mieszanka może być zbyt bogata, co utrudni rozruch. Należy tu wyjaśnić, że iskra elektryczna zdolna jest zapalić mieszankę, jeśli wagowy stosunek jej składników znajduje się w granicach 1:9 do 1:27 (maksymalnie dopuszczalne zubożenie). Ciepły silnik

należy więc uruchamiać za pomocą rozpylacza wolnych obrotów przy przymkniętej przepustnicy.

Przepustnica powietrza (lub inaczej dławik) umieszczona w otworze wlotowym gaźnika jest połączona cięgłem metalowym z kabiną kierowcy. Przez pociągnięcie tego cięgła zamyka się przepustnicę, odcinając tym samym dopływ powietrza do komory wymieszania. Pokręcając wał główny korbą lub rozrusznikiem elektrycznym powoduje się ruch tłoków, wywołujący silne podciśnienie w komorze wymieszania. Wskutek tego paliwo zaczyna wytryskiwać ze wszystkich rozpylaczy umieszczonych w gardzieli powietrznej. Ilość więc paliwa wyciekającego do komory zmieszania jest bardzo duża, co ułatwia uruchomienie silnika. Oczywiście cięższe frakcje paliwa osiadają na ściankach rury ssącej, lecz lżejsze, wrzące przy niższych temperaturach, napłyną przez rurę ssącą do cylindrów, uniemożliwiając rozruch silnika.

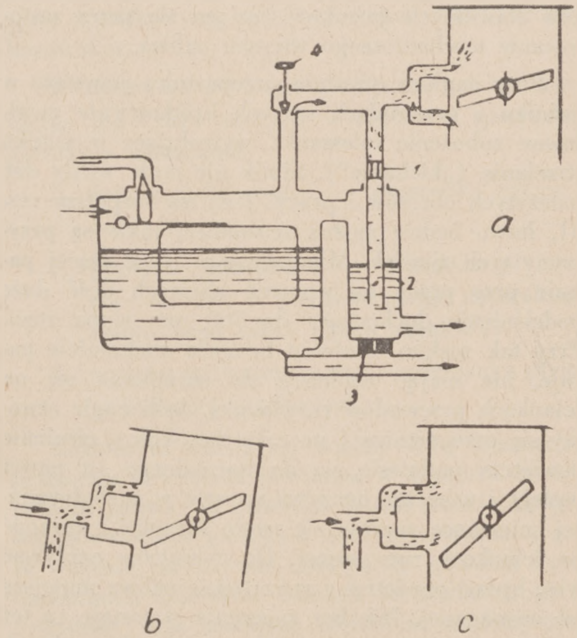
Przepustnicą powietrza, dającą tak silne wzbogacenie mieszanki, winno się posługiwać bardzo krótko, gdyż w przeciwnym razie mieszanka wzbogaci się nadmiernie. Należy zaznaczyć, że podciśnienie w rurze ssącej dochodzi przy rozruchu silnika do 200 mm słupa rtęci (2 500 mm słupa wody).

Przy wolnych obrotach silnika podciśnienie w dyszy wynosi zaledwie kilka mm słupa rtęci (rys. 51). W związku z tym paliwo nie wytryskuje przez główny rozpylacz. Jednocześnie podciśnienie w komorze wymieszania (za przepustnicą) osiąga maksimum wynoszące około 300 mm słupa rtęci (4 000 mm słupa wody). Dlatego też do zasilania pracującego na wolnych obrotach silnika stosuje się podciśnienie panujące nie w dyszy powietrznej, lecz w komorze zmieszania. W tym celu w gaźniku wykonano specjalny kanał zaopatrzony w kalibrowany otwór, łączący komorę zmieszania ze studzienką wolnych obrotów (w gaźniku typu Zenith) lub ze specjalnymi kanałami paliwowymi (w innych gaźnikach).

Maksymalna ilość paliwa przepływająca przez dyszę wolnych obrotów jest (w gaźniku Zenith) ograniczona przepustowością dyszy paliwowej rozpylacza kompensacyjnego. Średnica dyszy paliwowej wolnych obrotów waha się w granicach 0,5 — 0,8 mm w zależności od wielkości silnika.

Konstrukcje gaźników ostatnich lat przynoszą trochę inne rozwiązanie rozpylacza wolnych obrotów.

Mianowicie, przy pojedynczym rozpylaczu wolnych obrotów w komorze wymieszania, przechodzenie z biegu jałowego na obroty wyższe nie było dość płynne. Chodzi o to, że przy jednym wylocie rozpylacza wolnych obrotów następowała chwila, kiedy rozpylacz wolnych obrotów przestawał działać, rozpylacz zaś główny jeszcze nie zaczynał działać.



Rys. 54. Schemat pracy układu wolnych obrotów gaźnika z dwoma rozpylaczami:
1 — dysza paliwowa wolnych obrotów, 2 — rurka wolnych obrotów, 3 — dysza paliwowa rozpylacza pomocniczego, 4 — iglica regulacyjna wolnych obrotów.

Aby zapobiec temu zjawisku, produkuje się obecnie gaźniki z dwoma rozpylaczami wolnych obrotów (rys. 54). Przy zamkniętej przepustnicy przez dolny otwór napływa powietrze, obniżające podciśnienie w komorze zmieszania. Przy lekkim otwarciu przepustnicy jej krawędź zamyka dostęp powietrza do dolnego otworu, wskutek czego podciśnienie w kanałach wzrasta. Przy dalszym otwieraniu przepustnicy zmniejsza nię podciśnienie w komorze zmieszania, jednakże rozpoczynają działać oba rozpylacze, wskutek czego wzmaga się intensywność zasilania wolnych obrotów.

Oczywiście przy dalszym otwieraniu przepustnicy zwiększa się ilość powietrza napływającego

do silnika. Stopniowo ustaje działanie rozpylaczy wolnych obrotów, ale już rozpoczyna pracę rozpylacz główny.

Śrubka, regulująca wolne obroty, w niektórych konstrukcjach o dwóch rozpylaczach wolnych obrotów reguluje dopływ emulsji paliwowej, a tym samym ilość napływającej mieszanki.

Wzbogacenie mieszanki podczas raptownego otwarcia przepustnicy, co stanowi czwarty z warunków stawianych gaźnikowi, osiąga się przez zastosowanie mechanicznego wtrysku paliwa.

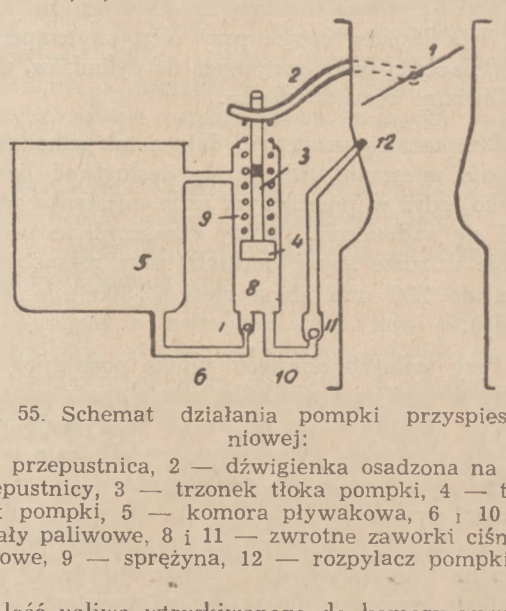
Przy nagłym otwarciu przepustnicy powstaje w gaźniku i przewodach ssących krótkotrwałe gwałtowne zubożenie mieszanki, wywołujące w silniku strzelanie („kichanie"). Silnik nie może wtedy dać należytych obrotów i pracy. Jeśli się rozpatrzy rys. 51, łatwo będzie można zrozumieć, jakie są przyczyny tych zjawisk. Mianowicie w rurze ssącej panuje przy pracy na wolnych obrotach dość duże podciśnienie dochodzące do 300 mm słupa rtęci. Przy tak niskim ciśnieniu benzyna znakomicie paruje, nie mając tendencji do skraplania się na ściankach przewodów rury ssącej. Jeśli nagle otworzy się przepustnicę (na całą szerokość), ciśnienie powietrza podniesie się do normalnego (a nawet wyżej) i wówczas benzyna zawarta w przepływającej mieszance zacznie się nagle skraplać i osiadać na ściankach rury ssącej. Do cylindrów napływać więc będzie powietrze z zawartością paliwa mniejszą od wymaganej. Nie bez znaczenia pozostaje tu też wpływ obniżenia temperatury mieszanki wskutek wessania zwiększonych ilości powietrza przy nagłym otwarciu przepustnicy.

Te przyczyny powodują, że gaźnik „kicha" i silnik traci obroty (gdyż zbyt uboga mieszanka nie zapala się i silnik może stanąć). Trwa to tak długo, dopóki cała rura ssąca nie pokryje się warstewką benzyny. Zjawisko takie jest niedopuszczalne przy dzisiejszych osiągnięciach konstrukcji gaźników i przy dążeniu do osiągnięcia najekonomiczniejszego składu mieszanki. Aby więc temu zaradzić, trzeba w chwili nagłego otwarcia przepustnicy dostarczyć tak dużej ilości benzyny, aby jej starczyło na zwilżenie ścianek rury ssącej i nasycenie powietrza napływającego do cylindrów.

P o m p k a p r z y s p i e s z e n i o w a. Rolę taką spełnia w większości gaźników pompka przyspieszeniowa, zadaniem której jest krótkotrwałe wzbogacenie mieszanki płynącej do cylindrów. Pompka przyspieszeniowa umożliwia pracę na najbardziej ekonomicznym składzie mieszanki, czego nie dałoby się osiągnąć bez jej udziału; gaźnik bowiem musiałby być regulowany na mieszankę bogatą, aby pomimo zubożenia mieszanki silnik mógł osiągnąć odpowiednie obroty.

Dlatego też, aby pompka przyspieszeniowa spełniała swe zadania wzbogacenia mieszanki tylko przy nagłych otwarciach przepustnicy, gaźnik powinien być dokładnie wyregulowany i powinien produkować mieszankę ekonomiczną.

Jak widać na rys. 55, przy nagłym otwarciu przepustnicy dźwigienka (2), osadzona na jej osi, naciska na trzonek (3) tłoczka pompki (4) i powoduje szybkie opuszczenie się tłoczka ku dołowi. Znajdujące się pod tłoczkiem paliwo wytryskuje kanałem przez zwrotny zaworek ciśnieniowy (11) do wnętrza dyszy.



Rys. 55. Schemat działania pompki przyspieszeniowej:
1 — przepustnica, 2 — dźwigienka osadzona na osi przepustnicy, 3 — trzonek tłoka pompki, 4 — tłoczek pompki, 5 — komora pływakowa, 6 i 10 — kanały paliwowe, 8 i 11 — zwrotne zaworki ciśnieniowe, 9 — sprężyna, 12 — rozpylacz pompki.

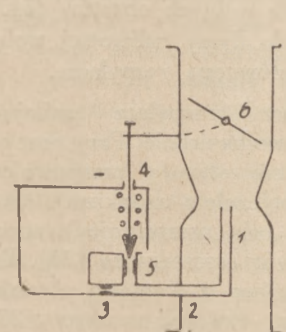
Ilość paliwa wtryskiwanego do komory wymieszania jest ograniczona skokiem tłoczka i rozmiarem kalibrowanego otworu (dyszy) pompki przyspieszeniowej. Aby wytrysk ten nie był zbyt obfity, cylinderek pompki posiada połączenie z komorą pływakową, dokąd może przedostać się z powrotem część paliwa. Po ukończeniu wytrysku tłoczek zostaje podniesiony sprężyną (9), wskutek czego do przestrzeni pod tłoczkiem napływa paliwo z komory pływakowej przez zaworek kulkowy (8).

O s z c z ę d z a c z. Skład mieszanki napływającej do cylindra winien zapewnić zarówno maksymalną moc silnika jak i najekonomiczniejsze zużycie paliwa. Jednakże otrzymanie składu mieszanki, zapewniającej spełnianie obu tych warunków. (ekonomii zużycia i pełnej mocy) jest niemożliwe.

Dlatego też większość dzisiejszych gaźników jest urządzona w ten sposób, że skład produkowanej mieszanki odbiega nieco od normalnego, co powoduje znaczną oszczędność paliwa. Mianowicie gdy silnik pracuje przy odchyleniu przepustnicy mniejszym od 80% (¾) gaźnik produkuje mieszankę nieco uboższą. Niewielkie zubożenie mieszanki nie wpływa na normalną pracę silnika, niedobór zaś mocy stąd wypływającej nie gra znaczniejszej roli. Gdy natomiast silnik będzie musiał rozwinąć znaczną moc, a więc będzie pracował przy całkowicie otwartej przepustnicy, gaźnik winien wzbogacić mieszankę, wskutek czego nie zajdzie potrzeba użycia niższej przekładni. Na wyższej bowiem przekładni zużycie paliwa jest znacznie mniejsze niż na niższej, toteż uzyskuje się w ten sposób dodatkową oszczędność paliwa.

Pod mianem więc ekonomicznej mieszanki rozumieć należy taką, która przy całym zakresie obciążeń silnika pozwala wykorzystać jego pełną optymalną moc.

Takie urządzenie, umożliwiające produkcję ekonomicznej mieszanki na mniejszych obrotach i wzbogacającej mieszankę przy pracy pod dużym obciążeniem zwie się oszczędzaczem lub rozpylaczem zasilającym.



Rys. 56. Schemat działania oszczędzacza: 1 — rozpylacz główny, 2 — kanał paliwowy, 3 — dysza paliwowa główna, 4 — iglica oszczędzacza, 5 — dysza paliwowa oszczędzacza.

Rysunek 56 przedstawia działanie takiego urządzenia. Paliwo z komory pływakowej płynie do rozpylacza (1) przez główną dyszę paliwową (3). Iglica oszczędzacza (4) sterowana dźwignią przymocowaną do osi przepustnicy nie pozwala na przepływ dodatkowego paliwa do rozpylacza. W takim położeniu główna dysza paliwowa winna być tak dobrana, aby ilość przepływającego przez nią paliwa umożliwiła ekonomiczną pracę silnika.

Przy otworzeniu przepustnicy ponad 80% iglica oszczędzacza podnosi się, wskutek czego dodatkowa ilość paliwa może przepłynąć przez otwartą dyszę paliwową oszczędzacza do kanału rozpylacza głównego równolegle do paliwa płynącego przez główną dyszę paliwową.

Konstrukcyjne rozwiązanie gaźników. Celem oceny dwóch ostatnich warunków stawianych dobremu gaźnikowi zapoznać się musimy z niektórymi ich typowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi.

W zależności od konstrukcji silnika i rozmieszczenia jego rury ssącej i wydechowej spotykamy gaźniki o ustawieniu:

1. dolnym (dolnossący — mieszanka płynie z dołu do góry).
2. górnym (górnossący — mieszanka płynie z góry do dołu w kierunku swego naturalnego opadu, stąd także nazwa opadowy).
3. poziomym (bocznossący — mieszanka płynie w kierunku poziomym).

Gaźniki te różnią się między sobą kierunkiem przebiegu strumienia powietrza w stosunku do rozpylacza paliwa. W ostatnich latach stosuje się prawie powszechnie gaźniki o górnym ustawieniu, a to ze względu na łatwość dostępu do gaźnika, lepsze napełnianie cylindrów wskutek skrócenia drogi do cylindrów oraz mniejszą możliwość zanieczyszczenia gaźnika przez pył szosowy lub błoto. Zamieszczona tabela nr 8 wskazuje typy gaźników stosowane na opisywanych pojazdach:

Tabela nr 8

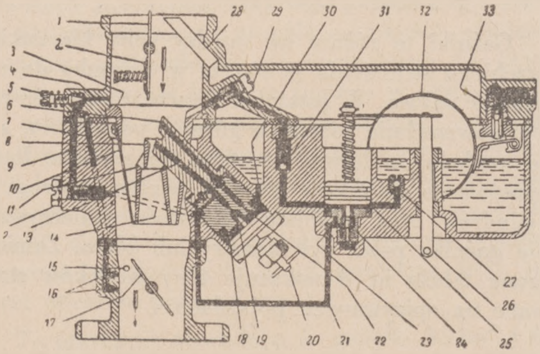
Marka samochodu	Typ gaźnika	Ustawienie
STAR — 20	Solex 40 UAIP G 40	górnossący
GAZ M — 20 Pobieda	K—22 i K—22A	górnossący
GAZ — 51 i	K — 49	górnossący
GAZ — 63	K — 49A	górnossący
GAZ — 67B	K — 23B	górnossący
ZIS — 150 i	MKZ — 14W	dolnossący
ZIS — 151	K — 80 (MKZ — 16A)	górnossący

Gaźnik K-22. Na samochodzie marki GAZ-M-20 „Pobieda" zastosowano gaźnik K-22, którego schemat przedstawiony jest na rys. 57. Jest to gaźnik typu opadowego (górny) z dyszą powietrzną o zmiennym przekroju, oszczędzaczem i pompką przyspieszeniową.

Komora pływakowa tego gaźnika umieszczona przed komorą zmieszania, połączona jest przewodem (28), którego wylot skierowany jest naprzeciw płynącego strumienia powietrza, z przestrzenią za filtrem, dzięki czemu wyeliminowany jest wpływ oporów filtra powietrza na skład mieszanki.

Z komory pływakowej paliwo płynie przez dwie dysze paliwowe: główną (19) i pomocniczą (kompensacyjną) (22). Przekrój głównej dyszy paliwa regulowany jest za pomocą iglicy (20). Oba rozpylacze (główny i pomocniczy) ustawione są w komorze zmieszania; główny w gardzieli małej, pomocniczy — nieco wyżej od niego.

Gardziel mniejsza (8) osadzona jest w większej (11) tworząc jak gdyby piramidę. Wokół większej



Rys. 57. Schemat gaźnika typu K-22:
1 — przepustnica powietrza, 2 — zaworek powietrzny przepustnicy powietrza, 3 — gardziel zewnętrzna, 4 — kanał powietrzny wolnych obrotów, 6 — rozpylacz pomocniczy, 7 i 9 — kanał paliwowy, 8 — gardziel mała, 10 — płytka sprężysta, 11 — gardziel środkowa, 12 — dysza paliwowa wolnych obrotów, 13 — rozpylacz główny, 14 — kanał dopływowy, 15 — otwór do połączenia przewodu próżniowego regulatora samoczynnego przyspieszenia zapłonu, 16 — rozpylacz wolnych obrotów, 17 — przepustnica mieszanki, 18 — kadłub dysz paliwowych, 19 — główna dysza paliwowa, 20 — igliea regulacyjna, 21 — kanał paliwowy oszczędzącza, 22 — dysza paliwowa pomocnicza, 23 — dysza paliwowa oszczędzacza, 24 — zawór oszczędzacza, 25 — tłoczek pompki przyśpieszenia, 26 — trzonek pompki, 27 i 31 — zwrotne zaworki kulkowe, 28 — przewód wyrównywujący ciśnienie w komorze pływakowej.

gardzieli skonstruowane jest urządzenie pozwalające na regulację strumienia powietrza. Mianowicie na głównej gardzieli (3) przymocowano śrubami cztery płaskie, sprężyste blaszki (10). Przy wzrastaniu obrotów blaszki te pod wpływem narastającego ciśnienia strumienia powietrza odchylają się, pozwalając na częściowy przepływ powietrza przez gardziel główną. Przy pracy na małych obciążeniach silnika (mały wydatek powietrza), sprężyste blaszki przylegają do powierzchni żeber, skutkiem czego powietrze płynie wyłącznie poprzez gardziele (8) i (11), powodując pracę rozpylacza głównego i pomocniczego (6). Przy wzroście zużycia powietrza ciśnienie wywierane na sprężyste blaszki wzrasta i powoduje ich wygięcie na zewnątrz. W zależności od stopnia tego odchylenia powietrze mijając małą gardziel powoduje tam wzrost podciśnienia, w wyniku czego wzrasta ilość pobieranego paliwa.

Przy pracy na wolnych obrotach (przepustnica zamknięta) podciśnienie powstałe w kanałach ssących rozprzestrzenia się, działając przez kanał (7) na dyszę paliwową wolnych obrotów (12). W celu zmniejszenia tego podciśnienia jak i stworzenia tzw. emulsji paliwa z powietrzem — wykonany jest otwór powietrzny (4), którego przekrój regulowany jest śrubką wolnych obrotów (5). Paliwo zasysane płynie do dyszy paliwowej wolnych obrotów kanałem z głównego rozpylacza.

Oszczędzacz (rozpylacz zasilający) gaźnika K-22 działa mechanicznie. Przy pracy silnika z niemal całkowicie otwartą przepustnicą tłok (25) związany elastycznie z trzonkiem (26) (połączonym ramieniem z osią przepustnicy) naciska na iglicę i otwiera zawór oszczędzacza (24). Dzięki takiemu położeniu paliwo z komory pływakowej płynie przez kulkowy zaworek zwrotny (27) oraz przez kanał (21) do rozpylacza głównego. W miarę zamykania przepustnicy trzonek (26), a wraz z nim i tłoczek (25) zostają podniesione do góry. W ten sposób pod tłoczkiem powstaje podciśnienie powodujące wypływ benzyny z komory pływakowej przez zaworek zwrotny (27), przepuszczający paliwo tylko z komory pływakowej do cylindra pompki.

Przy nagłym otwarciu przepustnicy opuszczający się tłok (25), (który związany jest z osią przepustnicy przez trzonek (26) i cięgło) tłoczy paliwo znajdujące się pod nim przez zwrotny zaworek pompki przyspieszeniowej (31) do dyszy paliwowej pompki przyspieszeniowej (29).

Wtryskiwane paliwo miesza się z powietrzem napływającym z komory pływakowej przez otworek łączący ją z kanałem paliwowym wtryskiwacza pompki przyspieszeniowej.

W celu ułatwienia rozruchu zimnego silnika gaźnik K-22 wyposażony jest w przepustnicę powietrza (1) z samoczynnym zaworkiem sprężynowym (2) regulującym dostęp powietrza przy zamknięciu tej przepustnicy.

Zaworek ten zapobiega zbyt silnemu wzbogaceniu się mieszanki podczas uruchamiania silnika.

Otwór (15) w komorze zmieszania przewidziany jest dla umocowania przewodu wylotowego próżniowego regulatora samoczynnego przyspieszenia zapłonu.

Poziom paliwa w komorze pływakowej równa się 15—17 mm od górnej krawędzi płaszczyzny podziału komory pływakowej.

Poziom paliwa reguluje się przeginaniem dźwigienki, do której jest przymocowany pływak. Przekrój dyszy paliwowej głównej ustala się w ten sposób, że iglicę dokręca się całkowicie a następnie odkręca o 2 i ¼ obrotu.

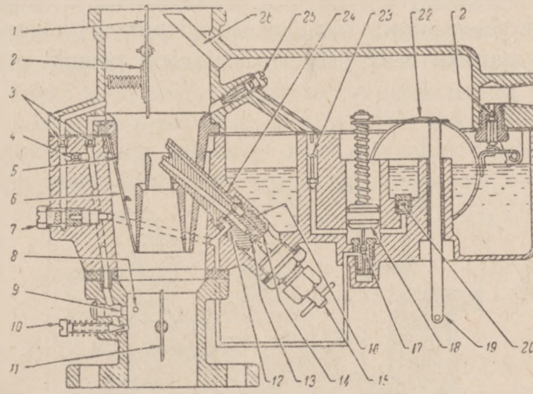
Gaźnik K-22 A. Rok 1949 został wykorzystany przez konstruktorów Gorkowskich Zakładów Samochodowych na wykonanie w samochodzie Gaz M-20 szeregu zmian konstrukcyjnych, poprawiających w znacznym stopniu ekonomiczne i dynamiczne właściwości tego pojazdu jak również jego odporność na zużycie. Zmiany te objęły również system zasilania i przekonstruowany gaźnik został wypuszczony pod marką K-22 A.

Nowy gaźnik, którego schemat przedstawia rys. 58 posiada podwójne rozpylanie paliwa w systemie wolnych obrotów, osiągnięte zastosowaniem dwóch powietrznych dysz (13) oraz emulsyjnej (4). Zasilanie systemu wolnych obrotów odbywa się przez kompensacyjną dyszę paliwową (14) bocznym kanałem w zespole dysz paliwowych wykonanym do przewodu dyszy paliwowej, w odróżnieniu od gaźnika K-22, w którym zasilanie odbywało się kanałem od głównej dyszy paliwowej. Kanał ten stanowi jednocześnie dyszę paliwową oszczędzacza.

Metalowa tabliczka umocowana na każdym gaźniku podaje numer serii gaźnika oraz średnice dysz paliwowych w kolejności: główna, kompensacyjna, wolnych obrotów.

Poziom paliwa w tym gaźniku winien wynosić 17—19 mm poniżej krawędzi podziału komory pływakowej.

Przy sprawdzaniu poziomu paliwa w komorze pływakowej należy paliwo doprowadzać do gaźnika ręczną dźwigienką pompy benzynowej. Regulacji poziomu paliwa w komorze pływakowej dokonywać należy przyginaniem języczka na dźwigni, do której przyspawany jest pływak. Aby otrzymać wskazany wyżej poziom paliwa, trzeba aby odległość między górną tworzącą walca pływaka a płaszczyzną podziału gaźnika wynosiła 47,0 ± 0,5 mm.



Rys. 58. Schemat gaźnika typu K-22-A:

1 — przepustnica powietrza, 2 — zaworek powietrzny przepustnicy mieszanki, 3 — dysze powietrzne wolnych obrotów, 4 — dysza emulsyjna wolnych obrotów, 5 — gardziel o zmiennym przekroju, 6 — płytka sprężysta gardzieli, 7 — dysza paliwowa wolnych obrotów, 8 — otwór przewodu próżniowego, regulatora samoczynnego przyspieszenia zapłonu, 9 — rozpylacz wolnych obrotów, 10 — iglica regulacyjna wolnych obrotów 11 — przepustnica mieszanki, 12 — kanał poprzeczny kadłuba dysz (dysza oszczędzacza), 13 — dysza paliwowa główna, 14 — dysza paliwowa pomocnicza, 15 — iglica regulacyjna głównej dyszy, 16— kadłub dysz paliwowych, 17 — zawór oszczędzacza, 18 — tłoczek pompki przyspieszeniowej, 19 — trzonek napędu pompki, 20 — zaworek zwrotny, 21 — iglica zaworu wlotowego, 22 — pływak, 23 — ciśnieniowy zaworek pompki, 24 — kadłub rozpylaczy, 25 — rozpylacz pompki przyspieszeniowej, 26 — przewód wyrównujący ciśnienie w komorze pływakowej.

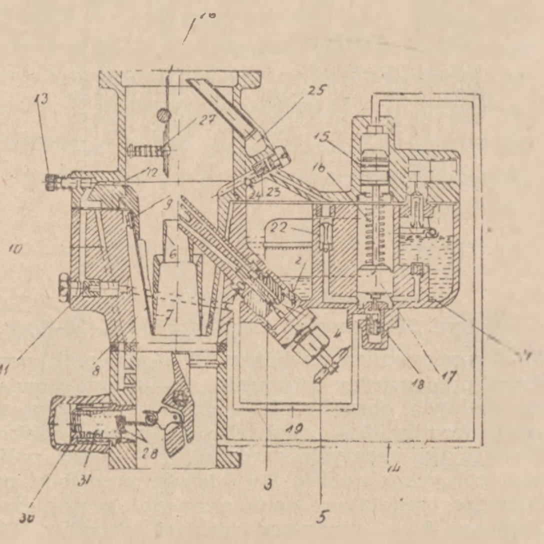
Iglica regulacyjna głównej dyszy paliwowej gaźnika odkręca się o 1 i ¾ — 2 obrotów.

Mieszanka dostająca się z gaźnika do rury ssącej silnika jest podgrzewana gazami wydechowymi, dzięki specjalnej przesłonie, której regulacja ustawienia, w zależności od potrzeby, odbywa się ręcznie.

Przy upalnej pogodzie, a także przy dłuższej jeździe podczas umiarkowanej temperatury, ustawia się dźwignię przesłonki podgrzewania mieszanki ku sobie, jak to przedstawia rys. 69 (podgrzewanie zmniejszone), w pozostałych wypadkach ustawiać ją należy od siebie (pełne podgrzewanie).

Gaźnik K-49. W samochodzie GAZ-51 zastosowany został gaźnik marki K-49, którego schemat przedstawia rys. nr. 59.

Jest to gaźnik opadowy (górnossący) z gardzielą o zmiennym przekroju, oszczędzaczem i pompką przyspieszeniową różniący się od powyżej opisanego gaźnika K-22 jedynie działaniem pompki przyspieszeniowej, która tu jest pneumatyczna (samoczynna). Nadto w gaźniku tym znalazł zastosowanie regulator maksymalnych obrotów silnika.



Rys. 59. Schemat gaźnika typu K-49:
1 — przepustnica mieszanki, 2 — kanał paliwowy łączący komorę pływakową z kadłubem dysz, 3 — dysza paliwowa główna, 4 — dysza paliwowa pomocnicza, 5 — pokrętło iglicy regulacyjnej, 6 — gardziel mała, 7 — gardziel środkowa, 8 — płytka sprężysta, 9 — wkręty umocowania płytki sprężystej, 10 — kanał paliwowy wolnych obrotów, 11 — dysza paliwowa wolnych obrotów, 12 — kanał powietrzny wolnych obrotów, 13 — iglica regulacyjna wolnych obrotów, 14 — kanał powietrzny pompki pneumatycznej, 16 — sprężyna pompki przyspieszeniowej, 17 — tłoczek pompki przyspieszeniowej, 18 — zaworek ciśnieniowy oszczędzacza, 19 — kanał paliwowy oszczędzacza, 21 — zaworek zwrotny, 22 — zaworek ciśnieniowy pompki przyspieszeniowej, 23 — dysza paliwowa pompki przyspieszeniowej, 24 — kanał powietrzny, 25 — kanał wyrównywujący ciśnienie w komorze pływakowej, 26 — przepustnica powietrzna, 27 — zaworek powietrzny, 28 — sprężyna regulatora maksymalnych obrotów, 30 — kołpak regulatora, maksymalnych obrotów. 31 — tuleja regulacyjna.

Pływak gaźnika K-49 wykonany w kształcie podkowy składa się właściwie z dwóch pływaków sztywno połączonych z sobą.

Oszczędzacz tego gaźnika pracuje samoczynnie. Mianowicie podczas pracy przy zamkniętej przepustnicy podciśnienie w kanałach ssących rozprzestrzenia się kanałem (14) i powoduje podnoszenie tłoczka (15) do góry mimo oporu sprężyny (16).

Podczas pracy z otwartą przepustnicą różnica ciśnień maleje, skutkiem czego tłoczek (17) opada pod działaniem sprężyny (16) na dół, naciska na iglicę zaworu oszczędzacza (rozpylacza zasilającego) (18) i wzbogaca w ten sposób mieszankę paliwową (paliwo płynie do rozpylacza głównego). W miarę zamykania przepustnicy mieszanki tłoczek (15), a wraz z nim i tłoczek (17) zaczynają przesuwać się do góry. W ten sposób pod tłoczkiem powstaje podciśnienie powodujące wypływ benzyny z komory pływakowej przez zaworek zwrotny (20). Przy nagłym otwarciu przepustnicy, opuszczający się wskutek wzrostu ciśnienia w kanale (14), tłocze (17) tłoczy znajdujące się pod nim paliwo przez drugi zaworek zwrotny (22) do dyszy paliwowej pompki przyspieszeniowej (23). Wtryskiwane paliwo miesza się z powietrzem napływającym przez kanał (24) z komory pływakowej gaźnika dokąd dostaje się ono przez kanał (25).

Regulator umieszczony obok komory zmieszania (na poziomie przepustnicy mieszanki) ogranicza maksymalne obroty wału głównego silnika. Regulator połączony z przepustnicą mieszanki działa na takiej samej zasadzie, jak opisany niżej gaźnik MKZ-14W. Przy naciskaniu na pedał przyspiesznika specjalne kułaczki pozwalają sprężynie (28) otworzyć przepustnicę. Przy nadmiernym wzroście obrotów szybki strumień powietrza stara się ją przymknąć, działając na boczną płaszczyznę przepustnicy. To przymykanie zrównoważone jest napięciem sprężyny (28), którego wielkość zależy od ilości roboczych zwojów (zmienianych skokiem kołpaczka (30) i od skoku sprężyny (który reguluje się tuleją (31). Regulator ten, ogranicza obroty silnika do 2800 na minutę, co odpowiada szybkości maksymalnej 70 km/godz.

Gaźnik K-49A. W ostatnim czasie gaźnik K-49 stosowany na samochodach GAZ-51 i GAZ-63 został ulepszony i produkowany jest pod marką

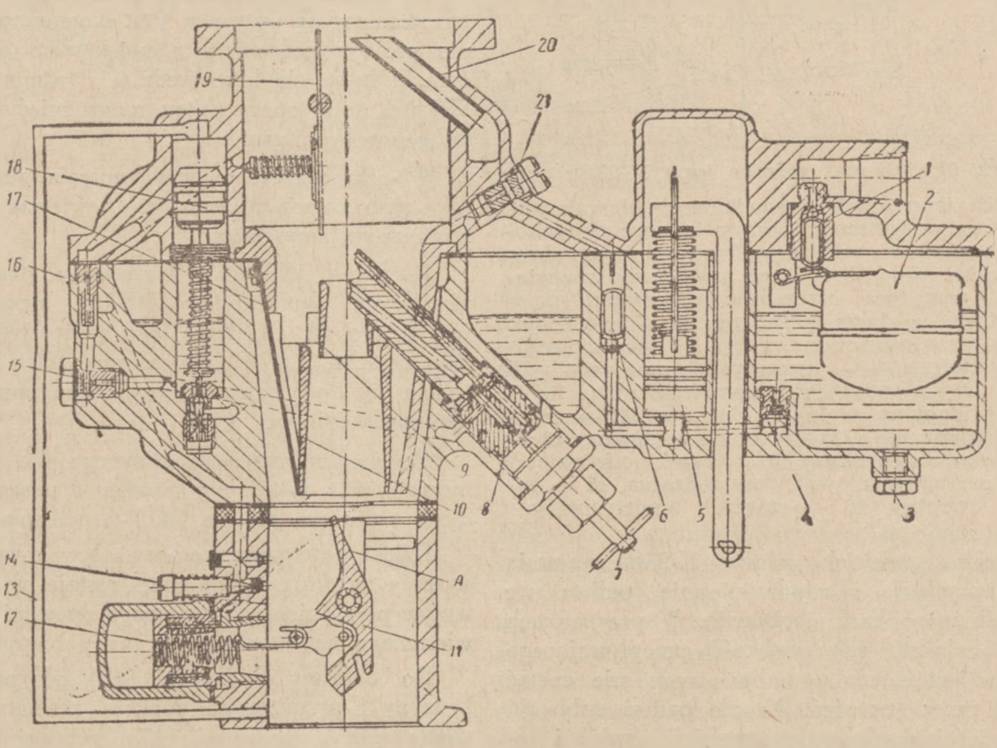
K-49A. Nowy gaźnik, którego schemat przedstawia rys. 60 różni się od poprzednio opisanego przede wszystkim napędem pompki przyspieszeniowej, która jest uruchamiana mechanicznie. Zmianie uległ też system wolnych obrotów. Mianowicie w gaźniku K-49A została wprowadzona dysza powietrzna, (35) a śruba regulacyjna wolnych obrotów dokonuje regulacji ilościowej mieszanki, a nie powietrza, jak to jest w gaźniku K-49. Niezależnie od tego zmianie uległy inne drobniejsze elementy gaźnika K-49, a mianowicie: komora pływakowa, pływak i inne.

Konstrukcja regulatorów maksymalnych obrotów w obu gaźnikach jest taka sama.

Oba typy gaźników są trójdzielne. Między środkową częścią (komora pływakowa) i dolną częścią (z przepustnicą mieszanki i regulatorem) umieszczona jest podkładka termoizolacyjna (23).

Gaźnik K-23B. Na samochodach osobowo-terenowych typu GAZ-67B zastosowany jest gaźnik typu K-23B, którego schemat przedstawia rys. 61. Jest to gaźnik górnossący z podwójną gardzielą, pracujący na zasadzie hamującego działania powietrza.

W gaźniku tym paliwo przez główną dyszę paliwową (13) płynie do pochylonej studzienki (12), w której umieszczona jest rurka rozpylacza. Do studzienki tej przez powietrzną dyszę (4) umieszczoną ponad gardzielą dostaje się powietrze hamujące, które zmniejsza podciśnienie rozprzestrzeniające się z małej gardzieli przez pierścieniową szczelinę między ścianką studzienki (12) i rozpylaczem, Dzięki temu zmniejsza się też wydatek paliwa przechodzącego przez dyszę główną (13), wskutek czego otrzymuje się właściwy skład mieszanki. Dostające się przez dyszę (4) powietrze miesza się z pali-

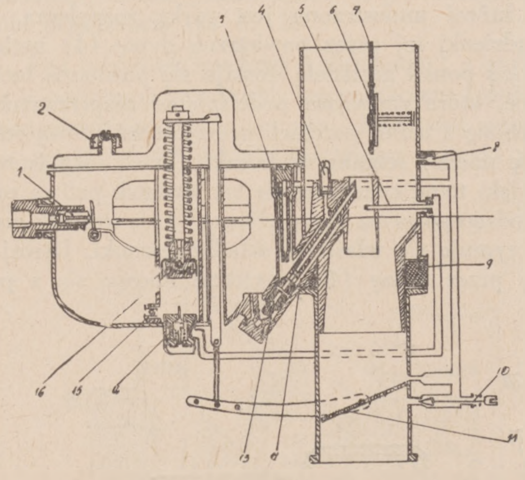


Rys. 60. Schemat gaźnika typu K-49-A:

1 — iglica zaworu wlotowego; 2 — pływak; 3 — korek; 4 — zaworek zwrotny; 5 — tłok pompki przyspieszeniowej; 6 — zawór ciśnieniowy pompki przyspieszeniowej; 7 — iglica regulacyjna głównej dyszy; 8 — kadłub dysz; 9 — gardziel wewnętrzna; 10 — gardziel środkowa; 11 — przepustnica mieszanki; 12 — regulator maksymalnych obrotów silnika; 13 — kanał powietrzny oszczędzacza; 14 — iglica regulacyjna wolnych obrotów; 15 — dysza wolnych obrotów; 16 — dysza powietrzna; 17 — płytka sprężysta; 18 — tłok oszczędzacza; 19 — przepustnica powietrza; 20 — kanał wyrównywujący ciśnienie w komorze pływakowej.

wem, tworząc tzw. emulsję paliwową, która przez rozpylacz dostaje się do małej gardzieli.

W miarę wzrostu podciśnienia poziom paliwa w studzience spada odkrywając w ten sposób otworki powietrzne rozpylacza, zapewniających bardziej płynne hamowanie wypływu paliwa i lepsze wymieszanie paliwa z powietrzem.



Rys. 61. Schemat gaźnika typu K-23B:

1 — iglica zaworu wlotowego komory pływakowej, 2 — otwór powietrzny, łączący komorę pływakową z atmosferą, 3 — dysza paliwowa wolnych obrotów z rurką ssącą, 4 — dysza powietrzna rozpylacza, 5 — rozpylacz oszczędzacza i pompki przyspieszeniowej z dyszą paliwową, 6 — zawór powietrzny przepustnicy, powietrza, 7 — przepustnica powietrza, 8 — dysza powietrzna wolnych obrotów, 9 — podkładka termoizolacyjna, 10 — wkręt regulacyjny wolnych obrotów, 11 — przepustnica mieszanki, 12 — rozpylacz główny, 13 — dysza paliwowa główna, 14 — zawór ciśnieniowy pompki przyspieszeniowej i oszczędzacza, 15 — zaworek zwrotny, 16 — zaworek amortyzujący.

Podwójna gardziel gaźnika K-23B zapewnia lepsze rozpylanie i odparowywanie paliwa we wszystkich wypadkach obciążenia. W przypadkach małych obciążeń, gdy szybkość przepływającego powietrza jest b. mała, paliwo może nie zostać porwane przez strumień. Krople paliwa spływają wtedy po ściankach małej gardzieli wdół i zostają porywane przez strumień powietrza płynący przez dużą gardziel.

Przy szybkim wzroście podciśnienia strumień emulsji wychodzący z rozpylacza będzie się rozbijał o ściankę małej gardzieli przeciwległą do rozpylacza i ściekając w dół, będzie rozpylany strumieniem powietrza głównej gardzieli.

Przy wolnych obrotach podciśnienie przewodów ssących przenosi się przez kanały na dyszę paliwową wolnych obrotów (3). Otwór powietrzny (8) powoduje wymieszanie powietrza z paliwem, ponadto zapobiega wypływowi paliwa po zatrzymaniu silnika; wyciekanie paliwa jest możliwe tylko wskutek syfonowego działania kanałów paliwowych. System wolnych obrotów posiada dwa rozpylacze i regulację jakości mieszanki przez zmianę ilości emulsji (wkręt 10).

Przy nagłym odkryciu przepustnicy trzonek pompki przyspieszenia idzie w dół ściskając sprężynę. Siła ściśniętej sprężyny powoduje opuszczanie tłoczka i wtryskiwanie paliwa do małej gardzieli przez dyszę i rozpylacz (5).

Oszczędzacz stanowi to samo urządzenie z niezależnym działaniem. Działanie oszczędzacza mechaniczne.

Środkowa i dolna część gaźnika są oddzielone termoizolacyjną uszczelką (9). Komora pływakowa nie posiada połączenia z powietrzem dopływającym, a łączy się bezpośrednio z atmosferą (2). Wskutek tego opory filtru mogą mieć wpływ na wzbogacenie mieszanki.

W celu ułatwienia uruchomienia zimnego silnika zastosowano przepustnicę powietrza (7) z samoczynnym zaworkiem (6).

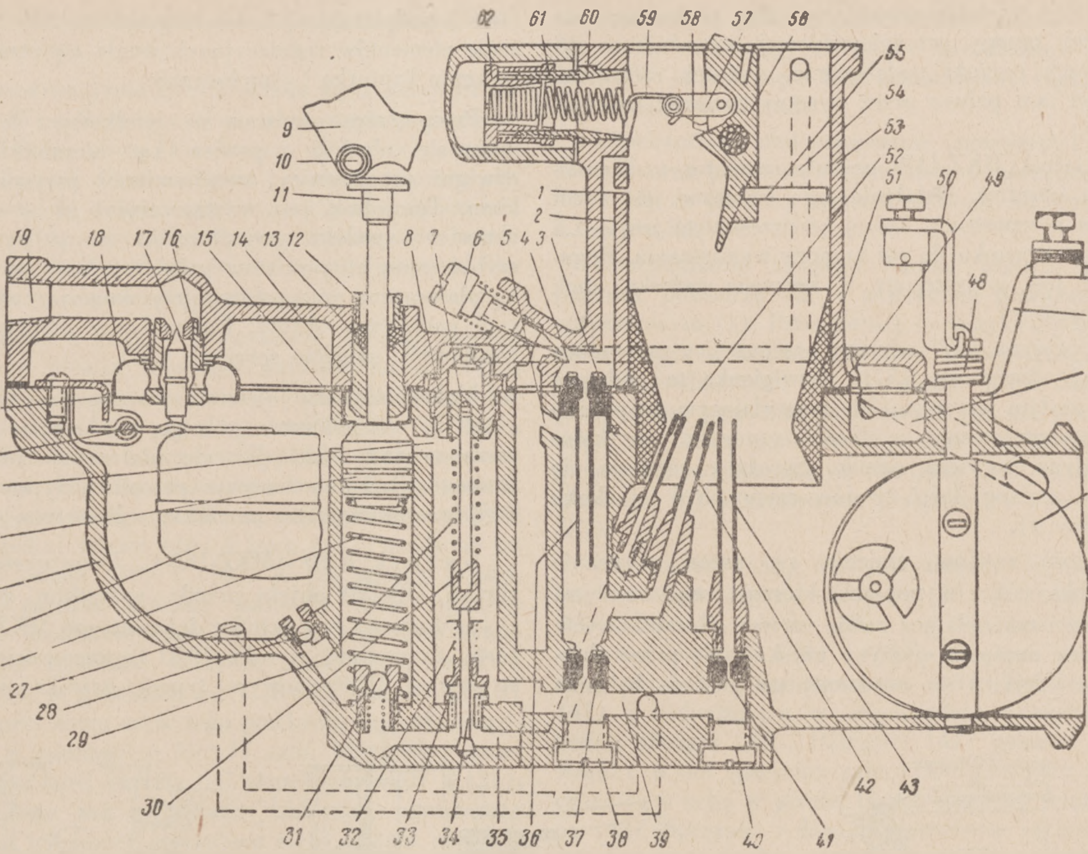
Gaźnik MKZ-14W. Gaźnik ten, stosowany do pierwszych samochodów ZIS-150, przedstawiony jest na rys. 62. Działanie jego oparte jest na zasadzie Zenitha, a więc ekonomiczny skład mieszanki osiąga się dodatkowym rozpylaczem pomocniczym (kompensacyjnym) (42).

Paliwo do rozpylacza głównego (43) i pomocniczego (42) dostaje się kanałem a następnie przez dysze paliwowe główną (41) i pomocniczą (37).

Dzięki połączeniu komory pływakowej z przestrzenią za filtrem powietrza zostaje wyrugowany wpływ podciśnienia wywołanego oporami filtru powietrznego na intensywność pracy rozpylaczy.

Do ochrony podkładki (49) od przenikania benzyny i przesiąkania jej na zewnątrz korpus siodła iglicy zaworowej (17) wyposażono w odrzutnik (18).

Paliwo napływa do rozpylacza pomocniczego przez dyszę paliwową (37) i studzienkę zapasową. Podczas pracy silnika na wolnych obrotach paliwo ze studzienki zapasowej płynie do rozpylacza wolnych obrotów (1) rurką (36) i dyszą paliwową wolnych obrotów (3). Podczas pracy pod obcią-



Rys. 62. Schemat gaźnika typu MKZ-14W:

1 — rozpylacz wolnych obrotów, 7, 29, 30, 32, 33 i 34 — części składowe oszczędzacza, 9, 11, 12, 13, 14, 15; 23; 26; 28 i 31 — części składowe mechanizmu pompki przyspieszeniowej, 21 — oś pływaka, 22 — kanał powietrzny, 24 — kadłub gaźnika, 25 — pływak, 27 — kanał paliwowy, 35 — kanał paliwowy oszczędzacza i pompki przyspieszeniowej, 37 — dysza paliwowa pomocnicza, 41 — dysza paliwowa główna, 45 — przepustnica powietrza, 46 — kanał wyrównujący ciśnienie w komorze pływakowej, 49 — uszczelka, 51 — gardziel, 52 — dysza paliwowa oszczędzacza, 54 — kanał próżniowy oszczędzacza, 57, 59, 60, 61, i 62 — części składowe regulatora maksymalnych obrotów.

żeniem — płynie ono ze studzienki do rozpylacza kompensacyjnego (42) posiadającego u wylotu kalibrowany otwór. Studzienka połączona jest z komorą pływakową kanalikiem powietrznym (5).

W celu uzyskania wzbogaconej mieszanki podczas pracy silnika pod dużym obciążeniem dodatkowe paliwo napływa przez zawór (34) do rozpylacza zasilającego — oszczędzacza (52).

Zawór (34) otwiera się samoczynnie pod działaniem podciśnienia panującego w komorze wymieszania i rozprzestrzeniającego się kanałem (54) na tłoczek pompki (7) połączony z trzpieniem (30) i sprężyną regulacyjną (29). Przy zamkniętej przepustnicy duże podciśnienie panujące w komorze wymieszania powoduje przesunięcie się tłoka do góry i zamknięcie zaworu. Z chwilą otwarcia przepustnicy ciśnienie panujące w komorze wymieszania wzrasta i pod działaniem sprężyny tłoczek wraz z grzybkiem zaworu opuszcza się w dół; dzięki temu paliwo otwartym zaworem może przepłynąć do kanału (35) i rozpylacza zasilającego (52).

Przy nagłym otwarciu przepustnicy za pomocą dźwigni (9) zostaje uruchomiona pompa przyspieszeniowa. Mianowicie dźwigienka (9) działająca na grzybek trzpienia (11) powoduje opuszczenie tłoczka pompki przyspieszeniowej (23); w ten sposób paliwo zostaje wtłoczone przez zaworek (31) do kanału i wtryśnięte przez rozpylacz zasilający do komory zmieszania.

Dzięki działaniu sprężyny (26), podnoszący się tłoczek pompy przyspieszeniowej wywołuje w cylindrach pompki podciśnienie, wskutek czego napływa tam paliwo przez zwrotny zaworek kulkowy (28).

Gaźnik MKZ-14W posiada regulator maksymalnych obrotów. Działanie jego związane jest z ruchem przepustnicy, której oś przesunięta jest o 1,5 mm w stosunku do osi komory wymieszania. Regulator jest umieszczony w korpusie gaźnika obok przepustnicy.

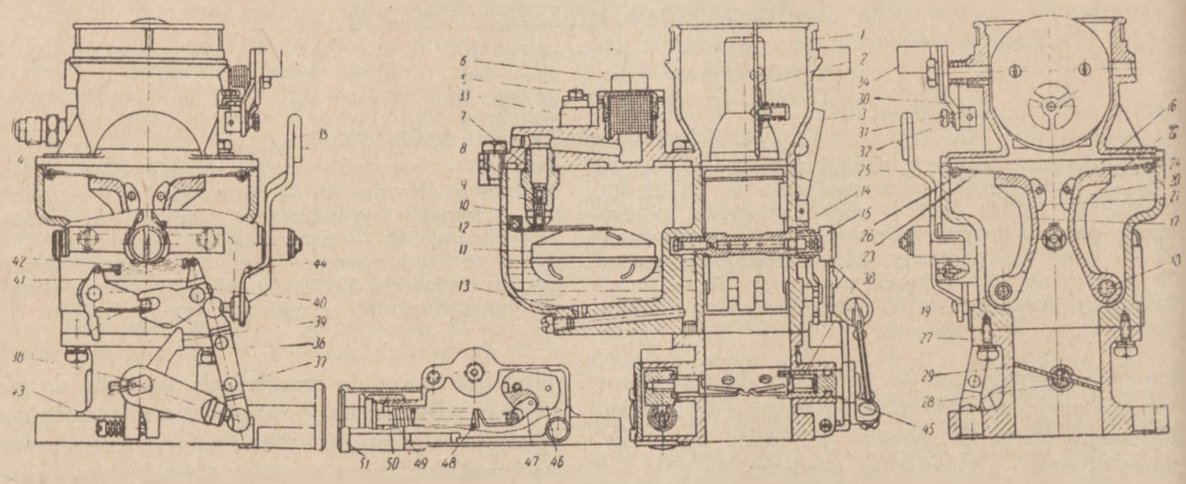
Sprężyna (59) odciąga przepustnicę za pomocą małej dźwigienki (57). Dźwigienka ta podparta jest małym wkrętem (58) pozwalającym na pobieżne wyregulowanie wielkości ramienia, na które sprężyna wywiera nacisk. Sprężyny reguluje się przez zmianę ilości zwojów czynnych i jej skoku (napięcia).

Ilość zwojów zmienia się przez obracanie grzybka (62), w poprzek którego osadzony jest sworzeń oddzielający zwoje czynne od zapasowych. Zmianę napięcia sprężyny uzyskuje się przez obracanie tulejki (61) osadzonej na gwincie bębenka (60) i podpierającej kołnierz grzybka (62). Położenie elementów regulacyjnych ustala się przez nasadzenie kapturka i plombowanie.

Przepustnica osadzona na igiełkowym łożysku może się obrócić o pewien kąt niezależnie od dźwigni przepustnicy. uruchamianej przyspiesznikiem. Ten obrót jest wystarczający, ażeby mimo ustawienia pedału przyspiesznika na pełny gaz szybki strumień powietrza mógł działając na boczną płaszczyznę przepustnicy przymknąć ją i zmniejszyć nadmierne obroty. Przymykanie przepustnicy równoważy napięcie sprężyny (59).

Maksymalny kąt otwarcia przepustnicy (54°30′ — 50°30′ od położenia pełnego zamknięcia) ogranicza sworzeń (55). W celu ułatwienia rozruchu zimnego silnika zastosowano przepustnicę powietrza (45) z samoczynnym zaworkiem powietrza.

G a ź n i k K-80 (MKZ-16A). Unowocześnienie silnika ZIS-120 objęło przede wszystkim gaźnik. Dotychczasowy typ gaźnika dolnossącego MKZ-14W został zamieniony w roku 1950 (opracowanie konstrukcyjne 1949) nowym typem gaźnika opado-



Rys. 63. Schemat gaźnika typu K-80 (MKZ-16A):

1 — wlot powietrza, 2 — przepustnica powietrza, 3 — zaworek powietrzny, 4 — łącznik przewodu paliwa, 5 — filtr siatkowy, 6 — korek filtru, 7, 8 i 9 — części składowe zaworu komory pływakowej, 9 — kadłub gaźnika, 11 — pływak, 12 — oś pływaka, 13 — dysza paliwowa główna, 14 — rozpylacz, 15 — wkręt ustalający rozpylacza, 16 — skrzydło prawe, 17 — skrzydło lewe, 18 i 19 — osie skrzydeł, 20 i 21 — opory skrzydeł, 22 i 23 — zasłonki, 24 i 25 — osie zasłonek, 26 — sprężyna zasłonki, 27 — część dolna gaźnika, 28 — oś przepustnicy, 29 — przepustnica mieszanki, 30 — dźwignia przepustnicy mieszanki, 31 — zaczep cięgła, 32 — wkręt mocujący cięgło w zaczepie, 33 — wspornik, 34 — ramię dźwigni przepustnicy mieszanki, 35 — dźwignia, 36 — cięgło, 37 — ramię przepustnicy mieszanki 38 — nasadka osi przepustnicy, 39 — dźwignia skrzydeł gardzieli, 40 i 41 — dźwignia skrzydeł, 42 — sprężyna ściągająca, 43 — śruba regulacyjna przepustnicy mieszanki, 45 — kołek, 46 — wahacz, 47 — ramię regulatora, 48 — sprężyna, 49 — śruba, 50 — nakrętka regulatora, 51 — pokrywka regulatora.

wego. którego konstrukcja całkowicie odbiega od poprzedniego.

Konstrukcyjnie gaźnik składa się z trzech części (rys. 63) odlanych z cynkowego stopu pod ciśnieniem. Część górna stanowiąca wlot powietrza posiada łącznik doprowadzania paliwa do komory pływakowej. W dolnej części stanowiącej jednocześnie pokrywę komory pływakowej umieszczono zawór iglicowy. Paliwo dochodzi do komory poprzez filtr wykonany ze zwiniętej siatki.

Paliwo z komory pływakowej, którego poziom reguluje pływak osadzony wahliwie na osi (12), dostaje się poprzez kalibrowany otworek korka i kanał poziomy do pionowej studzienki, w którą wchodzi swym końcem rozpylacz (14) ustalony wkrętem (15). Po obu stronach rozpylacza umieszczonego w środku gardła są umieszczone wahliwie skrzydełka: prawe (16) i lewe (17), osadzone na swych osiach (18) i (19). W ten sposób prostokątną gardziel gaźnika stanowią dwie pionowe ściany środkowej części gaźnika, oraz owe symetrycznie rozłożone skrzydła zmieniające przekrój gardzieli w granicach od 11,5 x 37 mm do 32 x 37 mm, przy czym część tego przekroju zajmuje rozpylacz, a mianowicie 10 x 37 mm. Minimalny przekrój gardzieli określa położenie opór (20) i (21), największe zaś rozchylenie skrzydeł ograniczają zagięte ich końce opierające się o ścianki gaźnika. Na zagięciach tych spoczywają płaskie zasłonki (22) i (23) swobodnie osadzone na swych osiach (24) i (25). Zasłonki te są przyciskane do zagięć skrzydeł słabymi sprężynkami (26). Zadaniem zasłonek jest przeciwdziałać przechodzeniu strumienia wsysanego powietrza w przestrzeń pozaskrzydłową i w ten sposób utrzymywać różnicę ciśnień po obu stronach skrzydeł, która powoduje utrzymywanie ich przy większości obciążeń silnika w rozwartym stanie, tzn. w położeniu największej gardzieli (w dolnej części skrzydeł są wykonane specjalne szczeliny łączące gardziel z przestrzenią pozaskrzydłową).

W przypadku zwrotu płomienia w silniku, zasłonki umożliwiają obniżenie uderzenia ciśnienia gazu w skrzydła, gdyż wskutek uniesienia się przepuszczają część gazów z przestrzeni poza skrzydłami, wyrównywując tym samym naciski na obie strony skrzydeł. Działanie zasłonek na skrzydła jest hamujące, dzięki czemu ich samoczynne rozwarcie jest zwolnione.

Dolna część gaźnika (komora zmieszania), w której osadzona jest na wałku (28) przepustnica mieszanki (29) posiada przekrój kwadratowy (37 x 37 mm), stanowiąc jak gdyby przedłużenie gardzieli. W tą też część jest wmontowany regulator maksymalnych obrotów.

Uruchamianie obu przepustnic (powietrza i mieszanki) oraz przymusowe przesuwanie skrzydeł odbywa się za pomocą systemu dźwigni związanych między sobą.

Uruchamianie zimnego silnika ułatwia przepustnica powietrza (2) z zaworkiem powietrznym sprężynowym (3). Przepustnicę tę zamyka się za pomocą cięgła z kabiny kierowcy umocowanego za pomocą śrubki (32) do dźwigienki (30). Na osi przepustnicy powietrza umocowane jest sztywno ramię (34), które podczas jej przykrycia, swym zagiętym końcem naciska na dźwignię (35) związaną cięgłem (36) z ramieniem przepustnicy mieszanki (37).

Na nasadce (38) osi przepustnicy mieszanki osadzona jest sztywno dźwignia (39) skrzydeł gardzieli. Na ich osiach (18) i (19) umocowano sztywno dźwignie (40) i (41) związane między sobą sworzniem umieszczonym na końcu dźwigni (41) i wchodzącym w odpowiednie wycięcie na końcu dźwigni (40). Dźwignia (41) posiada skierowany w dół specjalny palec. Obie dźwignie połączone są z sobą w górnej części sprężyną ściągającą (42). Sprężyna i dźwignie przykryte są ochronną skrzynką. Śruba regulacyjna (43) opierająca się o opuszczone ramię dźwigni (39) służy do regulacji przykrycia przepustnicy mieszanki przy wolnych obrotach.

Regulator maksymalnych obrotów wału głównego silnika umieszczony jest w dolnej części gaźnika i działa na przepustnicę (29).

Oś przepustnicy mieszanki przesunięta jest w stosunku do osi komory zmieszania o 2 mm, dzieląc w ten sposób przepustnicę na dwie nierówne części.

Oś przepustnicy mieszanki umieszczona jest jednym swym końcem w łożysku igiełkowym nasadki (38), drugim zaś — w podobnym łożysku umieszczonym w ściance gaźnika.

Oś z przepustnicą może się swobodnie obracać na swych łożyskach w granicach występów nasadki (38) prowadzących przepustnicę. W celu zapobieżenia osiowym przesunięciom nasadki (38) umieszczony jest kołek (45).

Na końcu ośki (28) wchodzącym w mechanizm regulatora zaprasowany jest wahacz (46), w którym obrotowo umocowane jest ramię (47). Ramię

to jest zaczepne dla sprężyny regulatora (48), której drugi koniec zaczepiony jest o śrubę (49), za pomocą której reguluje się ilość roboczych zwojów sprężyny. Nakrętka regulatora (50) umożliwia regulację napięcia sprężyny. Mechanizm regulatora przykryty jest pokrywką (51) ustalającą jednocześnie położenie elementów regulacyjnych. Otwór w górnej części regulatora służy do umocowania przewodu próżniowego regulatora samoczynnego przyspieszenia zapłonu.

Praca tego gaźnika jest nieco odmienna od zasad spotykanych w gaźnikach nowoczesnych konstrukcji.

Przy zapuszczaniu silnika powstałe po przykryciu przepustnicy powietrza podciśnienie powoduje wyciekanie paliwa z sześciu otworów rozpylacza. Paliwo to, padając na przepustnicę mieszanki, rozpyla się i szczeliną szerokości 2—2,5 mm, powstałą wskutek częściowego obrotu przepustnicy mieszanki, przechodzi do cylindrów.

W celu ułatwienia zapuszczenia zimnego silnika na przepustnicy mieszanki wyciśnięte są dwa schodzące się w środku żebra, które pozwalają skierować paliwo do cylindrów w skoncentrowanym stanie ze zwiększoną szybkością, tj. zapobiec osiadaniu jego na ściankach rury ssącej. W gaźnikach innych konstrukcji wykonuje to pompka przyspieszeniowa typu tłoczkowego, której gaźnik K-80 nie posiada. Gdy uruchomiony silnik osiągnie temperaturę 40—50° C, przepustnicę powietrza należy podnieść do położenia pionowego.

W położeniu przepustnicy mieszanki odpowiadającym wolnym obrotom skrzydła gardzieli (16) i (17) są najbardziej zbliżone i tworzą dwie wąskie szczeliny z obu stron rozpylacza. W tym położeniu między ramieniem (39) skrzydeł i dźwignią (40) winien być niewielki luz. Dzięki szybkości powietrza w szczelinach między rozpylaczem i skrzydłami powstaje podciśnienie, pod działaniem którego paliwo wycieka z rozpylacza. W szczelinie między przepustnicą a ścianką gaźnika paliwo doskonale się rozpyla. System zasilania wolnych obrotów gaźnika K-80 nie wymaga regulacji jakościowego składu mieszanki, gdyż położenie skrzydeł ustalone jest oporami (20) i (21). Regulację ilościową mieszanki zaś (tzn. ilość obrotów wykonuje się za pomocą śruby regulacyjnej (43). Zakręcając śrubę — liczbę obrotów zwiększamy; odkręcając — zmniejszamy.

W miarę odkrywania przepustnicy ramię (39) naciskając na dźwignię (40) podnosi ją. Jednocześnie z dźwignią (40) obraca się dźwignia (41), i oba skrzydła (16) i (17) gardzieli rozchodzą się symetrycznie w stosunku do rozpylacza.

Przy dalszym odkrywaniu przepustnicy skrzydła gardzieli pozostają w tym położeniu dzięki różnicy ciśnień w gardzieli i poza skrzydłami. W takim położeniu powierzchnia przekroju gardzieli jest największa i zmieniające się w gardzieli podciśnienie, przy odpowiednim doborze elementów przeciwdziałających wypływowi paliwa, zapewnia potrzebne jakościowo zasilanie z rozpylacza.

Takie położenie skrzydeł jest zachowane przy obrotach silnika wynoszących ponad 1000. Przy znacznym zwiększeniu obciążenia silnika ilość obrotów spada. Jednocześnie z tym zmniejsza się ilość powietrza płynącego przez gaźnik, a więc i ciśnienie jego na skrzydła gardzieli, które się schodzą pod działaniem sprężyny (42). Dzięki zmniejszonemu przekrojowi gardzieli zwiększa się podciśnienie i automatycznie zmienia się skład mieszanki. System oporów hydraulicznych strumienia paliwa gaźnika dobrany jest w ten sposób, że odpowiednio do zmiany przekroju gardzieli i obciążenia powstaje mieszanka o wymaganym składzie.

W celu zapewnienia przejścia od ekonomicznej mieszanki do bogatej, co staje się konieczne przy wykorzystywaniu pełnej mocy silnika, gaźnik K-80 posiada urządzenie pozwalające na odpowiednio niewielkie zwarcie skrzydeł, a więc tym samym zmniejszenie przekroju gardzieli i wzbogacenie mieszanki. Mianowicie przy niemal pełnym odkryciu przepustnicy ramię (39), opierając się swym odgiętym końcem o opuszczony w dół palec dźwigni (41), odciąga go na zewnątrz. Dzięki stałemu sprzężeniu dźwigni (40) i (41) skrzydła gardzieli zbliżają się do siebie, wskutek czego przekrój gardzieli się zmniejsza. Wymiar gardzieli i skład mieszanki zabezpieczają wykorzystanie pełnej mocy silnika.

Przy nagłym otwarciu przepustnicy otrzymujemy krótkotrwałe zubożenie mieszanki, wskutek czego silnik dławi się i nie może uzyskać właściwych obrotów. Zjawisku temu w opisanych wyżej gaźnikach zapobiegało urządzenie zwane pompką przyspieszeniową. W gaźniku K-80 odpowiednio krótkotrwałe wzbogacenie mieszanki otrzymuje się dzięki pracy skrzydeł.

W chwili nagłego nacisku na pedał przyspieszника skrzydła gardzieli (16) i (17) nagle rozchodzą się pod działaniem ramienia (39) na dźwignię (40), które, podniósłszy ją, przechodzi dalej. Ponieważ w tej chwili szybkość i ciśnienie płynącego

strumienia powietrza nie są jeszcze dostateczne, skrzydła nie utrzymują się w tym stanie, lecz szybko schodzą się, czemu pomaga sprężyna (42). Dzięki temu podciśnienie w gardzieli zwiększa się i ilość podawanego paliwa wzrasta. Trwać to będzie dotąd, dopóki wzrastające obroty silnika nie zapewnią odpowiedniego ciśnienia strumienia powietrza na skrzydła, wywołującego nieco opóźnione automatyczne ich rozejście się.

Badanie eksperymentalne gaźnika K-80 przeprowadzane na hamowaniach, jak też i próby drogowe i szeroka eksploatacja potwierdziły zalety tego gaźnika, pracującego wg zasadniczo nowego schematu tworzenia mieszanki.

Do rzędu tych zalet należą: zwiększona pewność pracy gaźnika dzięki pominięciu urządzeń pomocniczych i przede wszystkim prostota obsługi.

R e g u l a c j a g a ź n i k ó w. W toku pracy gaźnika poszczególne jego części mogą ulec zużyciu lub rozregulować się. Prócz tego w okresie pracy gaźnika spotkać się możemy ze zmianą warunków tej pracy, jak np. zmiana temperatury otaczającego powietrza (pora roku), gatunek paliwa itp.

Dlatego też każdy gaźnik winien być przeglądany i regulowany. Przeglądowi i regulacji winny podlegać przede wszystkim:

1. dysze paliwowe i rozpylacze,
2. poziom paliwa w komorze pływakowej,
3. wolne obroty,
4. chwila działania oszczędzacza,
5. praca pompy przyspieszeniowej,
6. mechanizm sterujący.

S p r a w d z a n i e d y s z p a l i w o w y c h jest czynnością konieczną i winno być wykonywane przynajmniej 2 razy do roku (wiosną i jesienią) oraz przy nadmiernym rozchodzie paliwa. Konieczność ta wypływa ze stałej możliwości zatkania się lub zmniejszenia przekroju smolistymi frakcjami paliwa, lub zużyciem się dyszy. Sprawdzaniu podlega wielkość otworu kalibrowanego. Intensywność pracy gaźnika zależy w dużym stopniu od średnicy dyszy. Jednakże średnica dyszy paliwowej nie daje dostatecznego pojęcia o jej możliwościach przepustowych, ponieważ na wypływ paliwa wywiera znaczny wpływ współczynnik wypływu, który nie jest wielkością stałą i zależy od wielu czynników związanych z konstrukcją dyszy. Dlatego też przepustowość dysz o jednakowej średnicy nie zawsze jest jednakowa. Pełniejszy obraz pracy dyszy paliwowej daje próba na przepustowość, określająca ilość cm³ wody przepływającej przez daną dyszę, przy temperaturze 19 — 21°C w ciągu 1 minuty pod ciśnieniem 1 m słupa wody. Wielkość ciśnienia jest przy tym liczbą czysto umowną.

Próbę tę przeprowadza się na specjalnych przyrządach zwanych fluometrami.

Przepustowość dysz paliwowych omawianych gaźników podaje tabela nr 9.

Dane regulacyjne gaźników

T a b e l a nr 9

Marka i typ samochodu	Marka i typ gaźnika	Przepustowość dysz paliwowych w cm³ wody na minutę przy ciśnieniu 1 m i temperaturze 200⁰ C.					Poziom paliwa w mm	Ciężar pływaka g
		głównej	pomoc. kompens.	oszczędzacza	pompki przysp.	wolnych obrotów		
GAZ—M20	K—22	338	195	180	1/	51	16—18	25,0—26,0
	K—22A	200±4	220±5			52±3	17—19	
GAZ—51 i GAZ—63	K—49	417	397	180	2/	51	15—17	28
	K—49A	350	330	180		52	15—17	
GAZ—67B	K—23	340	—	190	80	85	15—17	13,5—14,5
	K—23B	340	—		80	85	15—17	13,5—14,5
ZIS—150 i ZIS—151	MKZ—14W	260	310³	130	—	190	15,5—16,5	34,0—36,0
	MKZ 16 A (K—80)							

1) Wydatek niemniej 12 cm³ na 10 skoków 2) Wydatek niemniej 8 cm³ na 10 skoków
3) Rozpylacz dyszy pomocniczej 350 cm³/min.

W tych wypadkach, gdy kalibrowane otwory wykonane są w kanałach lub w ściankach gaźnika i nie ma możności pomiaru ich przepustowości wodą, należy dokonywać sprawdzenia za pomocą przyrządu igłowego (igła stożkowata). Na igłę nanieść cienką warstwę farby i ostrożnie wkładać w otwór dyszy. Miejsce, w którym farba została starta należy mierzyć mikromierzem. Wielkość pomiaru daje nam średnicę otworu kalibrowanego.

W zależności od warunków eksploatacji (praca w lecie, małe obciążenie, lekkie paliwo itd.) istnieje możliwość zmniejszenia dysz paliwowych bez uszczerbku dla właściwości samochodu, a tym samym oszczędnym gospodarowaniu paliwem. W tym celu istnieją iglice regulacyjne (Gaźnik K-22, K-49) zmieniające przekrój głównej dyszy. Jednakże czynności tej dokonywać trzeba z umiarem i winna być ona związana z kontrolnymi pomiarami zużycia paliwa. W gaźnikach K-22 i K-49A dysze paliwowe w celu sprawdzenia lub przedmuchania należy wykręcać bez rozbierania gaźnika. Igła regulacyjna winna być normalnie odkryta na $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{2}$ obrotu. Poprawiać położenie iglicy można dopiero po dotarciu silnika. Przy ustalaniu położenia iglicy należy zmieniać odkrycie dyszy o $\frac{1}{8}$ obrotu.

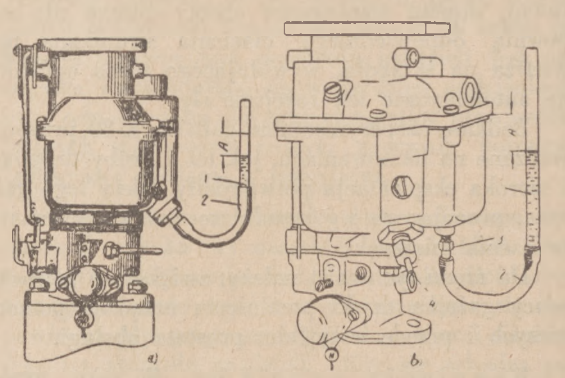
P o z i o m p a l i w a w komorze pływakowej wpływa na skład mieszanki. Zbyt wysoki poziom prowadzi do wzbogacenia mieszanki, szczególnie przy małych obciążeniach, przy tym najbardziej niebezpieczne jest wyciekanie paliwa przy niepracującym silniku.

Podwyższenie poziomu paliwa może nastąpić wskutek zużycia iglicy zaworu dopływowego, uszkodzenia dźwigienki lub zmiany ciężaru pływaka (np. wskutek przeciekania) oraz stosowania paliwa o mniejszym ciężarze właściwym niż to, na które pływak został obliczony.

Pomiar poziomu paliwa w komorze pływakowej wykonuje się za pomocą specjalnej rurki z łącznikiem, jak to pokazuje rys. 64. W tym celu w gaźniku K-49A wykonany jest specjalny korek (3) na rys. 60). W gaźnikach pozostałych łącznik wkręca się w gniazdo głównej dyszy paliwowej. Średnica wewnętrzna łącznika nie powinna być mniejsza od 2.5 mm a rurki szklanej — nie mniej 9 mm.

Poziom paliwa reguluje się podginaniem dźwigienki pływaka lub jego pionowej części (K-23B), albo też zmianą grubości i ilości podkładek pod gniazdem zaworu igłowego komory pływakowej.

Poziom paliwa w komorze pływakowej zmienia się w zależności od warunków pracy silnika· dlatego też pomiary należy wykonywać ściśle wg warunków określonych w instrukcji dla danego samochodu.



Rys. 64. Sprawdzanie poziomu benzyny w komorze pływakowej gaźnika K-49 i K-49A:
a — gaźnik K-49, b — gaźnik K-49A.
1 — rurka szklana, 2 — przewód gumowy, 3 — łącznik, 4 — iglica regulacyjna.

R e g u l a c j a w o l n y c h o b r o t ó w jest czynnością obowiązkową ze względu na wpływ wolnych obrotów silnika na ogólny rozchód paliwa. Przy regulacji należy przestrzegać następujących warunków:

a) wszystkie zespoły silnika (szczególnie zapłon) winny być wyregulowane i sprawne,
b) system sterowania gaźnika powinien być wyregulowany i działać bez zarzutu,
c) silnik winien być ciepły; jeśli instrukcja obsługi danego silnika nie wskazuje inaczej, do regulacji gaźnika przystępować po osiągnięciu temperatury wody chłodzącej 70—75°,
d) urządzenia rozruchowe (przepustnica powietrza) winny być wyłączone.

Regulację wolnych obrotów przeprowadza się dwoma śrubkami, śrubką regulacyjną wolnych obrotów i śrubą oporową przepustnicy mieszanki.

Należy stosować następującą kolejność operacji:

1. śrubą oporową przepustnicy ustalić minimalne stałe obroty silnika,
2. obracając śrubę wolnych obrotów ustalić największą ilość obrotów przy danym położeniu przepustnicy, co odpowiada najwłaściwszemu składowi mieszanki. Po wykonaniu tej czynności ponownie ustalić naj-

mniejsze obroty, obracając śrubę oporową przepustnicy.

Kierunek obracania śruby regulacyjnej wolnych obrotów zależy od tego, czy reguluje on ilość powietrza dopływającego do układu wolnych obrotów, czy też ilość emulsji. W pierwszym wypadku przy zakręcaniu śruby mieszanka będzie się wzbogacać; w drugim zaś w celu jej wzbogacenia śrubę należy odkręcać. Po ustaleniu wolnych obrotów należy sprawdzić wyregulowanie gaźnika podczas nagłego otwarcia i zamknięcia przepustnicy. Czyni się to przez gwałtowne naciśnięcie na pedał przyspiesznika. Gdy silnik przy tych czynnościach dławi się i ustaje, należy zwiększyć nieco obroty za pomocą śruby oporowej przepustnicy.

Regulacja wolnych obrotów winna być przeprowadzana średnio co 5000—6000 km przebiegu samochodu.

Regulację momentu działania oszczędzacza w gaźnikach o działaniu pneumatycznym wykonuje się za pomocą specjalnego przyrządu. W niektórych gaźnikach konieczny moment początku działania oszczędzacza reguluje się ostrożnym odginaniem ramienia łączącego trzonek oszczędzacza z osią przepustnicy.

Pompka przyspieszeniowa w zależności od warunków pracy winna być odpowiednio wyregulowana. Niewłaściwa regulacja powoduje bowiem nadmierne zużycie paliwa. Zimą skutkiem większych obciążeń należy wtryskiwać większą ilość paliwa, latem, przy mniejszych obciążeniach i pracy na szosie z dobrym pokryciem — mniejszą.

Pompka przyspieszeniowa posiada najczęściej trzy regulacje:

1) bogatą — stosowaną zimą i w ciężkich warunkach pracy — odpowiada największemu skokowi tłoka pompki,
2) ubogą — stosowaną w okresie wysokich temperatur i w dogodnych warunkach eksploatacji — odpowiada najmniejszemu skokowi tłoka,
3) średnią — stosowaną w normalnych warunkach eksploatacji.

W gaźniku K-23B wielkość skoku pompki przyspieszeniowej reguluje się przestawieniem cięgła łączącego trzonek pompki z ramieniem osadzonym na osi przepustnicy (patrz rys. 61). Największy skok tłoczka otrzymuje się przestawiając cięgło w otwór ramienia najdalej odsunięty od osi przepustnicy. W gaźnikach K-22 i K-49A można zmieniać skok tłoczka przestawieniem cięgła łączącego trzonek pompki z wahaczem sterowania pompki.

Sprawdzanie mechanizmu sterowania zabezpiecza prawidłowe związanie gaźnika z organami sterowania (pedał przyspiesznika, gałki) oraz jednoczesne odkrycie przepustnic (mieszanki i powietrza). Regulację tę przeprowadza się odpowiednim dobraniem linek i cięgieł, przy czym zadanie regulacji będzie spełnione, jeśli wyciągnięcie i wciśnięcie gałki przepustnicy mieszanki będzie odpowiadało jej pełnemu zamknięciu i otwarciu i gdy wyciśnięty przyspiesznik spowoduje całkowite otwarcie przepustnicy, a puszczony luzem — zapewni przykrycie jej do położenia wolnych obrotów.

Obsługa gaźnika. Regulacja gaźników pociąga za sobą częstokroć rozbieranie gaźnika. Winno to być powodem do sprawdzenia i oczyszczenia poszczególnych jego części. Niezależnie od tego średnio co 5000—6000 km przebiegu winien być gaźnik całkowicie oczyszczony i dysze przedmuchane i sprawdzone na przepustowość.

Przy obsłudze gaźnika należy pamiętać:

1) Ponieważ rozbieranie gaźnika prowadzi do możliwości uszkodzenia jego elementów i skraca okres jego użytkowania, nie należy go rozbierać bez ważnej przyczyny. Rozbieranie winno być przeprowadzone z zachowaniem koniecznej ostrożności za pomocą odpowiednich przyrządów,
2) W komorze pływakowej zwrócić baczną uwagę na przyleganie do gniazda i szczelność iglicy zaworu, oraz swobodny ruch pływaka na jego osi. Hermetyczność pływaka sprawdzać zanurzając go do gorącej wody (80—90° C). Nieszczelny pływak będzie powodem pojawienia się pęcherzyków powietrza. Przy komorze pływakowej o wyrównanym ciśnieniu zwracać należy uwagę, aby do niej nie przenikało powietrze atmosferyczne, mogące wywołać nadmierny rozchód paliwa.
3) Dysze paliwowe przedmuchiwać sprężonym powietrzem. W razie pojawienia się smolistego osadu przemyć je w acetonie.
4) Przy oszczędzaczach o napędzie pneumatycznym sprawdzać, czy przemieszczanie tłoczka odbywa się swobodnie. Przy rozbieraniu gaźnika K-49 zwrócić uwagę na doleganie podkładki między komorą pływakową

i jej pokrywką. Nieszczelność taka może naruszyć pracę oszczędzacza i pompy przyspieszeniowej.

5) W pompie przyspieszeniowej sprawdzić stan skórzanych tłoczków i sprężyn pod tłoczkami. Sprawdzić również szczelność zaworów zwrotnych.

6) Przy czyszczeniu gaźnika zlewać pozostałość nie tylko z komory pływakowej, ale również z rozpylaczy i studzienek. Filtry siatkowe przemywać w benzynie i przedmuchiwać sprężonym powietrzem.

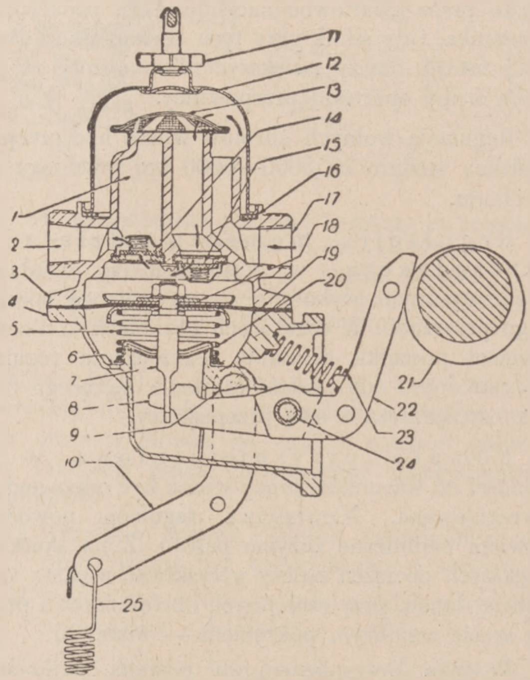
P o m p y b e n z y n o w e. Na wszystkich omawianych tu samochodach znalazły zastosowanie pompy benzynowe typu przeponowego. Kadłub pompy składa się z dwóch części rozdzielonych przeponą z odpowiedniej tkaniny przesyconej specjalną masą. Pompa umocowana jest zwykle do kadłuba silnika i napędzana przez mimośród wykonany na wale rozrządczym silnika. Rys. 65 przedstawia schemat przeponowej pompy paliwowej zastosowanej na samochodzie Gaz M-20.

Na samochodzie GAZ-51 i ZIS-150 benzyna płynąc do pompy napotyka na swej drodze dodatkowy osadnik zaopatrzony w płytkowy element filtrujący. Osadnik ten umocowany jest na lewej podłużnicy ramy samochodu.

Pompa uruchamiana jest działaniem dźwigni (22) opierającej się o mimośród wału rozrządczego. Dźwignia (8) napędu za pośrednictwem trzonka odciąga przeponę pompy w dół. Wskutek tego w pompie powstaje podciśnienie, pod wpływem którego otwiera się zawór (15) i wewnętrzna przestrzeń pompy nad przeponą napełnia się paliwem napływającym przez siatkowy filtr (13) pompy.

Po minięciu mimośrodu wałka rozrządczego przez dźwignię przepona pompy pod działaniem sprężyny idzie w górę. W przestrzeni tłocznej pompy powstaje ciśnienie, dzięki czemu zawór wpustowy zamyka się a ciśnieniowy (14) otwiera. Ciśnienie sprężyny (5) powoduje wtłaczanie paliwa do komory pływakowej gaźnika. Sprężyna ta obliczona jest w ten sposób, że nie może ona pokonać ciśnienia iglicy zaworu wlotowego komory pływakowej, wywołanego działaniem pływaka, przy normalnym poziomie paliwa.

Paliwo może się więc dostać do komory pływakowej tylko przy obniżonym poziomie w komorze. Pompa posiada dźwignię (10) do ręcznego pompowania paliwa. Podczas pracy silnika sprężyna odciągająca (25) utrzymuje dźwignię w dolnym położeniu, co umożliwia normalną pracę pompy. Dźwignią ręczną należy się posługiwać po dłuższym postoju w celu uzupełnienia paliwa w gaźniku (parowanie) oraz po czyszczeniu i rozbieraniu gaźnika. Jeśli przy pompowaniu ręcznym dźwignia posiada duży skok, dowodzi to, że przepona została odciągnięta w dół (mimośrodem). W takim przypadku do ręcznego pompowania paliwa należy obrócić wał główny silnika o jeden obrót.



Rys. 65. Pompa paliwowa silnika GAZ M-20:

1 — komora powietrza, 2 — otwór wylotowy, 3 — górna część kadłuba pompy, 4 — dolna część kadłuba, 5 — sprężyna przepony, 6 — otwór powietrzny łączący z atmosferą, 7 — trzonek przepony, 8 — dźwignia przepony, 9 — wałek dźwigni ręcznego pompowania, 10 — śruba umocowania osadnika, 12 — osadnik, 13 — siatka filtru, 14 — zawór ciśnieniowy, 15 — zawór wpustowy, 16 — podkładka korkowa, 17 — wlotowy otwór pompy, 18 — podkładka, 19 — przepona 20 — podkładka, 21 — mimośród, 22 — dźwignia mimośrodu, 23 — sprężyna, 24 — oś dźwigni, 25 — sprężyna odciągająca.

Najbardziej rozpowszechnionym niedomaganiem pompy jest nieszczelność zaworów wskutek ich zanieczyszczenia. W celu usunięcia tego niedomagania należy przedmuchać pompę paliwa sprężonym powietrzem w kierunku przepływu paliwa. Jeżeli benzyna przecieka przez podkładkę korkową osad-

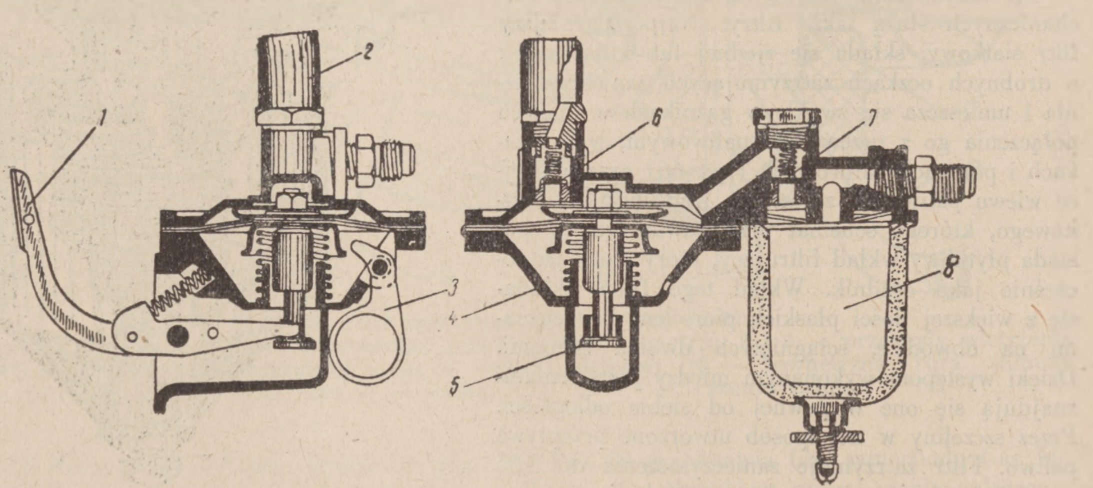
nika, należy ją wymienić. W przypadku uszkodzenia przepony następuje przeciekanie benzyny przez otwór (6). Zapobiega to przedostawaniu się paliwa do miski olejowej i rozcieńczaniu oleju.

Rys. 66 przedstawia pompę paliwową samochodu ZIS-150. Pompa ta posiada również dźwignię (3) do ręcznego pompowania. Nad zaworem wylotowym (6) pod kapturem (2) znajduje się powietrze, dzięki któremu następuje tłumienie pulsacji podawanego paliwa. Osadnik pompy jest oddzielony i umocowany do kadłuba pompy.

w granicach 20 — 100 l godz. (z przewidzianym dużym zapasem).

Przy zmniejszonym ciśnieniu następuje zubożenie mieszanki i silnik traci moc. Przyczyną tego może być zanieczyszczenie przewodów paliwowych lub uszkodzenie pompy. Niedokładność działania pompy może być wynikiem:

1. zasysania powietrza do głównego przewodu paliwowego lub w innych miejscach sieci przewodów paliwowych (np. pod uszczelką osadnika),



Rys. 66. Pompa paliwowa typu B-6 (Samochód ZIS-150):
1 — dźwignia napędu, 2 — kaptur, 3 — dźwignia do ręcznego pompowania, 4 — kadłub pompki, 5 — trzon, 6 — zawór wylotowy, 7 — zawór wpustowy, 8 — osadnik.

Należy mieć na uwadze, że pompa B-6 może być wykorzystana na silniku ZIS-5 ale zamiana odwrotna, tj. zastosowanie pompy B-3 na silniku ZIS-150 jest niedopuszczalne. Przepony pomp B-6 i B-3 są wzajemnie zamienne.

Sprawdzanie działania pompy paliwowej ogranicza się do określenia jej wydajności i ciśnienia podawanego paliwa, a niekiedy wytwarzanego podciśnienia. Wielkości te sprawdza się specjalnymi przyrządami.

Mniej skomplikowanym sposobem sprawdzenia pompki paliwowej będzie wstawienie między pompę a gaźnik manometru (za pomocą trójnika). Wskazania manometru dają nam wielkość ciśnienia wytwarzanego przez pompę.

Ciśnienie wytwarzane przez pompy paliwowe wynosi około 0,10 — 0,25 kg/cm². Wydajność ich w zależności od objętości skokowej silnika waha się

2. zanieczyszczanie filtru siatkowego lub osadnika,
3. przylepianie lub nieszczelne doleganie zaworów w gniazdach,
4. przerwanie lub zużycie przepony,
5. zużycie dźwigni napędu pompy,
6. osłabienie lub złamanie sprężyny.

Zbyt duże ciśnienie, mogące spowodować wzrost poziomu paliwa w komorze pływakowej, może być wynikiem za silnej sprężyny.

Przy rozbieraniu i składaniu pompy paliwowej należy kierować się odpowiednią instrukcją fabryczną. W każdym razie należy pamiętać, że rozdzielanie obu części kadłuba pompy bez dostatecznie ważnej przyczyny jest szkodliwe, jeśli przy składaniu nie zwrócimy dostatecznej uwagi na równomierne dociągnięcie śrub łączących części kadłuba.

Osadniki i filtry paliwa. W celu oddzielenia od paliwa mechanicznych zanieczyszczeń i wody stosuje się osadniki. Zanieczyszczenia mechaniczne, a szczególnie krople wody, mogą utrudnić pracę silnika (w zimie zamarzanie wody w przewodach, zanieczyszczenie dysz paliwowych itd.).

Osadniki umieszcza się w kadłubie pompy paliwowej (rys. 65) lub też mocuje się do niej (rys. 66). Zanieczyszczenia i woda osiadają na dnie osadnika, jako cięższe od paliwa.

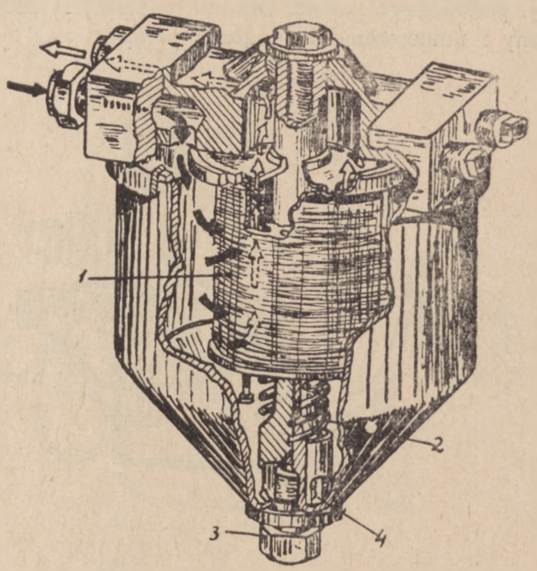
Do oczyszczania paliwa od zanieczyszczeń mechanicznych służą także filtry. Najpopularniejszy filtr siatkowy, składa się zjednej lub kilku siatek o drobnych oczkach zatrzymujących zanieczyszczenia i umieszcza się zwykle w gaźnikach w miejscu połączenia go z przewodem paliwowym, w osadnikach i pompach paliwowych (rys. 66) oraz w szyjce wlewu paliwa do zbiornika. Kadłub filtru płytkowego, którego schemat przedstawia rys. 67 posiada płytkowy wkład filtrujący, który służy jednocześnie jako osadnik. Wkład tego filtru składasię z większej ilości płaskich pierścieni z wycięciami na obwodzie, ściągniętych dwoma śrubami. Dzięki występom wykonanym między pierścieniami znajdują się one w pewnej od siebie odległości. Przez szczeliny w ten sposób utworzone przepływa paliwo. Filtr zatrzymuje zanieczyszczenia do 0,05 mm. Podwójne otwory wylotowe i wlotowe pozwalają na najdogodniejsze umieszczenie przewodów paliwowych przy różnym umieszczeniu filtru na samochodzie.

Jest to jedyny typ filtru-osadnika przewidziany dla wszystkich nowoczesnych pojazdów radzieckich. (GAZ-51, ZIS-150).

Obsługa osadników polega na periodycznym (średnio co 1000 km przebiegu) oczyszczaniu ich od zebranych zanieczyszczeń. Przy czynności tej zwracać należy baczną uwagę na całość podkładek.

Filtr paliwa należy okresowo przemywać w czystej benzynie i przedmuchiwać sprężonym powietrzem. Niedopuszczalne jest przeczyszczanie siatki ostrymi przedmiotami. Przedmuchując filtr należy zwracać uwagę, by nie pogiąć płytek. Rozbierać filtru nie wolno. Jeżeli płytki zanieczyszczone są smolistymi produktami, należy je płukać w acetonie lub innym płynie wskazanym przez instrukcję.

Zbiorniki paliwa. Każdy samochód jest wyposażony w jeden lub więcej zbiorników (samochody terenowe) o pojemnościach dostatecznych dla zasięgu 200 do 600 km. Zwykle w samochodach ciężarowych zbiorniki ustawiane są z boku na ramię, pod siedzeniem kierowcy lub podskrzynią ładunkową, w osobowych zaś z tyłu samochodu na ramie. W celu zapobieżenia powstawaniu w zbiarniku podciśnienia (wskutek zużywania paliwa) względnie nadciśnienia (parowanie przy ogrzaniu) zbiornik połączony jest z atmosferą. W tym celu pokrywka wlewu posiada taką budowę,

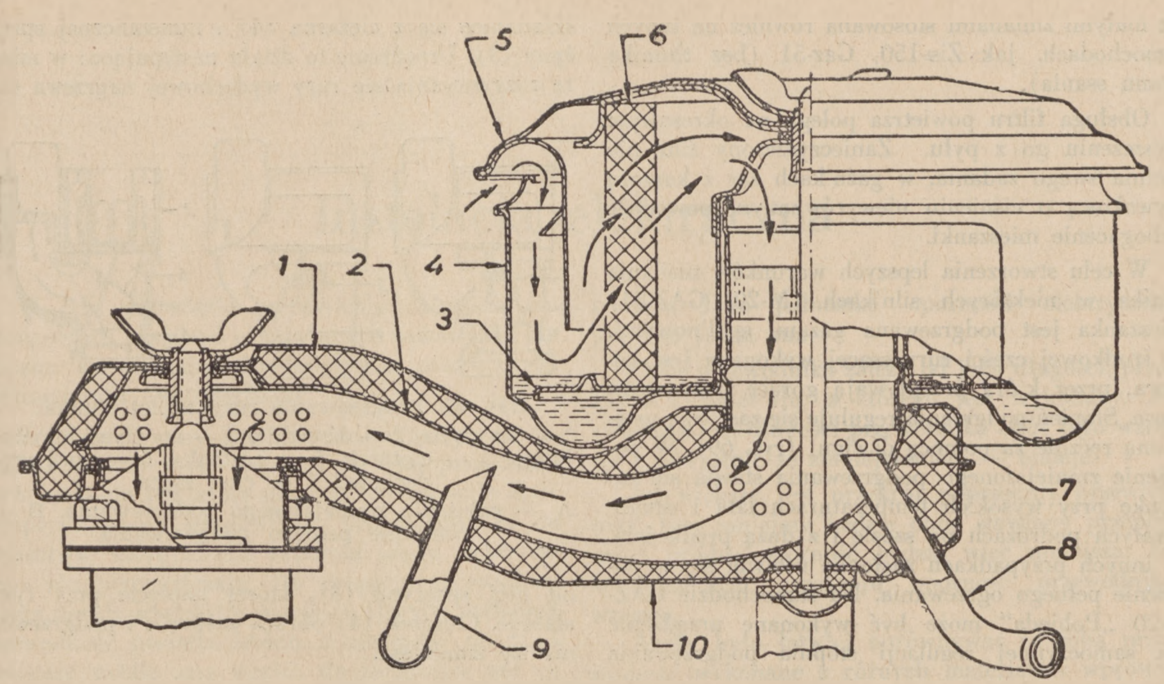


Rys. 67. Płytkowy filtr-osadnik paliwa:
1 — wkład filtrujący, 2 — sprężyna, 3 — korek spustowy, 4 — otwór w głównej rurce, dla spuszczania zanieczyszczeń, 5 — śruba ściągająca.

by paliwo nie wytryskiwało przez ten otwór. Pokrywki zbiorników samochodów GAZ M-20, GAZ-51 i innych wykonane są w ten sposób, że posiadają po dwa zawory: powietrzny, przepuszczający powietrze do zbiornika w miarę zużycia paliwa i ciśnieniowy (parowy) przepuszczający na zewnątrz pary benzyny przy nadciśnieniu powstałym np. wskutek podniesienia się temperatury otaczającego powietrza.

Ciśnienie, przy którym otwiera się zawór powietrzny, wynosi 0,98 kg/cm², zawór ciśnieniowy zaś około 1,15 kg/cm².

Doprowadzanie powietrza do gaźnika. Ilość pyłu zawartego w powietrzu jest różna w zależności od warunków klimatycznych, drogi itp. Zawartość pyłu w 1 cm³ powietrza waha się w granicach od 0,003 g (warunki miejskie) do 0,1 g (warunki wiejskie i zapylone drogi). Silnik o po-



Rys. 68. Filtr powietrza silnika GAZ M-20:
1 — tłumik szumu ssania, 2 — węwnętrzna rura tłumika z otworkami, 3 — odrzutnik oleju, 4 — obudowa filtru, 5 — pokrywka filtru, 6 — siatka, 7 — wolt powietrza, 8 i 9 — przewody wietrzenia miski olejowej, 10 — zewnętrzna rura tłumika szumu ssania.

jemności 3,5 l przy 3000 obr./min. wysysałby więc od 7,5 do 250 g pyłu w ciągu każdych 10 godz. pracy. Dlatego też nieodzownym warunkiem długotrwałości pracy silnika jest stosowanie filtrów powietrza w celu oddzielenia tak wielkich ilości kurzu.

Zużycie gładzi cylindrowych w silniku pracującym bez filtru powietrza jest dziewięciokrotnie wyższe w porównaniu z tym samym silnikiem pracującym z filtrem; tłoków — czterokrotnie wyższe, a pierścieni tłokowych — dziesięciokrotnie.

Dobry filtr powietrzny winien odpowiadać następującym warunkom:

1) wysoka sprawność filtracji powietrza (dobre oczyszczanie),
2) niewielkie przeciwdziałanie przepływającemu strumieniowi powietrza (małe opory),
3) zdolność długotrwałej pracy bez obsługi i wymiany przy zachowaniu niezmiennej sprawności oczyszczania,
4) niewielkie wymiary i ciężar,
5) prostota urządzenia i obsługi.

Filtry powietrza możemy podzielić na trzy główne grupy: 1. odśrodkowe, 2. absorpacyjne, 3. kombinowane.

Rys 68 przedstawia filtr samochodu Gaz M-20 „Pobieda" z tłumikiem szumu ssania należący do typu trzeciego.

Strumień powietrza przechodzący w dół szczeliną między obudową filtra (4) a jego pokrywką (5), odrzucamy odrzutnikiem (3) w górę, pozostawia w misce olejowej w dole filtru najgrubsze cząsteczki pyłu.

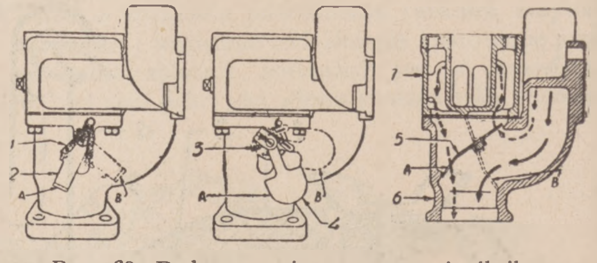
Porywając z sobą rozbryzgi oleju, powietrze przechodzi następnie przez zwiniętą cylindrycznie siatkę (6) i oczyszczone płynie do rury wlotowej. W miarę gromadzenia się oleju na siatce filtru spływa on w dół zmywając pył. W ten sposób następuje samoczynne czyszczenie się siatki, przy czym pył osiada na dnie zbiornika oleju filtru. Proces samoczynnego czyszczenia się siatki trwa dotąd, dopóki olej nie zostanie silnie zanieczyszczony.

Tłumik szumu ssania składa się z dwóch rur (2) i (10) łączących filtr powietrza z gaźnikiem. Rura wewnętrzna (2) posiada większą ilość otworków wykonanych na jej powierzchni. Przestrzeń między obu rurami wypełniona jest watoliną (1) przekładaną tkaniną dzięki czemu szum ssania zostaje tłumiony. Konstrukcja tego filtru jest typowa

i z małymi zmianami stosowana również na innych samochodach, jak Zis-150, Gaz-51 (bez tłumika szumu ssania).

Obsługa filtru powietrza polega na okresowym czyszczeniu go z pyłu. Zanieczyszczony filtr nie spełnia swego zadania, w gaźnikach zaś z komorą pływakową o ciśnieniu niewyrównanym powoduje wzbogacenie mieszanki.

W celu stworzenia lepszych warunków zasilania silnika w niektórych silnikach (M-20, GAZ-51) mieszanka jest podgrzewana gazami spalinowymi. W środkowej części rury ssącej wykonana jest komora, przez którą przepływają gorące gazy spalinowe. Stopień podgrzania reguluje się zasłonką ustawioną ręcznie za pomocą dźwigni (rys. 69). W położenie zmniejszonego podgrzewania stawia się zasłonkę przy wysokich temperaturach lata i długotrwałych podróżach po szosie i z dużą prędkością. W innych przypadkach zasłonkę ustawia się w położenie pełnego ogrzewania. Na samochodzie GAZ-M-20 „Pobieda“ może być wykonane urządzenie dla samoczynnej regulacji stopnia podgrzewania składające się z ciężarka (4) i bimetalicznej sprężyny (3). Urządzenie to działa następująco: w miarę rozgrzewania się rury wydechowej nagrzewa się



Rys. 69. Podgrzewanie rury ssącej silnika:
1 — sprężyna, 2 — dźwignia, 3 — sprężyna bimetaliczna, 4 — ciężarek, 5 — zasłonka, 6 — rura wydechowa, 7 — rura ssąca.
A — położenie zmniejszonego podgrzewania, B — położenie pełnego podgrzewania.

od niej sprężyna (3), której napięcie przy tym słabnie. Ciężarek (4) obraca zasłonkę i podgrzewanie się zmniejsza.

Instalacja elektryczna

W celu ułatwienia wyjaśnienia działania poszczególnych urządzeń elektrycznych samochodu konieczne się wydaje przypomnienie zasadniczych wiadomości z elektrotechniki.

Prąd elektryczny jest zjawiskiem przepływu ładunków elektrycznych (elektronów) po przewodnikach, czyli ciałach, które stawiają bardzo mały opór przepływającemu prądowi, w przeciwieństwie do izolatorów, które niemal zupełnie prądu elektrycznego nie przepuszczają. Do grupy przewodników należą przede wszystkim metale, z których najlepszą przewodność posiada srebro a następnie miedź, i pozostałe metale oraz węgiel, do izolatorów zaś — guma, mika, porcelana, szkło itd.

Drogę, którą przebywa prąd elektryczny nazywamy obwodem elektrycznym. Ażeby prąd elektryczny mógł płynąć po przewodnikach, obwód musi być zamknięty: tzn. wypływający ze źródła prąd musi do niego powracać. Źródła prądu posiadają więc dwa zaciski (bieguny): dodatni oznaczamy „+“, z którego prąd wypływa i ujemny oznaczamy „—“, do którego prąd powraca. Mówimy więc, że w obwodzie zewnętrznym prąd płynie od „+“ do „—“ w wewnętrznym zaś (w źródle prądu) musi być odwrotnie, a więc od „—“ do „+“.

Jak wiemy, w celu podtrzymywania jakiegokolwiek ruchu konieczne jest działanie siły wywołującej ten ruch.

Powodem przepływu prądu elektrycznego w dowolnym obwodzie zamkniętym jest siła elektromotoryczna (SEM) nazywana napięciem i mierzona w woltach (V).

Ilość przepływającej elektryczności w określonej jednostce czasu nazywamy natężeniem i mierzymy w amperach (A).

Ilość przepływającego prądu zależy od napięcia źródła oraz oporów jakie płynący prąd na swej drodze spotyka.

Opory przewodników, jakie przeciwdziałają przepływowi prądu, nazywamy opornością elektryczną. Jako jednostkę oporności elektrycznej przyjęto jeden om.

Opór przewodnika zależy od jego długości, przekroju i materiału, z którego jest wykonany. Ze zwiększeniem długości przewodnika opór jego wzrasta i odwrotnie ze zmniejszeniem — maleje.

Im większy jest przekrój poprzeczny przewodnika, tym mniejszy będzie opór stawiany przepływowi prądu: oporność będzie więc mniejsza. Ze zmniejszeniem przekroju oporność przewodnika wzrasta.

Ażeby było łatwiej porównywać ze sobą przewodniki wykonane z różnych materiałów wprowadzono pojęcie oporności właściwej. Jest to opór przewodnika wykonanego z danego materiału o długości 1 m i przekroju 1 mm² przy temperaturze 20°.

Oporności właściwe niektórych materiałów podaje tabela nr 10.

Tabela nr 10

Materiał	Oporność właściwa w om $\frac{mm^2}{m}$
Miedź	0, 0178
Aluminium	0, 028
Cynk	0, 058
Ołów	0, 23

Opór przewodnika (R) obliczamy ze wzoru

$$R = \frac{S \cdot l}{q} \text{ omów}$$

gdzie S — oporność właściwa,
l — długość przewodnika w m
q — przekrój w mm²

Zależność między napięciem prądu, jego natężeniem i opornością została ujęta w prawo zwane prawem Ohma, które mówi, że: Natężenie prądu w obwodzie zamkniętym jest wprost proporcjonalne do napięcia na zaciskach źródła prądu i odwrotnie proporcjonalne do oporności obwodu.

Wyrażamy to matematycznie:

$$J = \frac{V}{R}$$

gdzie J — natężenie prądu w A,
V — napięcie prądu w V,

R — oporność w omach.

Jeśli więc oporność żarówki wynosić będzie 6 omów a włączymy ją w obwód 12 V, natężenie prądu wynosić będzie $\frac{12}{6} = 2$ A.

Każdy odbiornik prądu będzie stanowić pewien opór dla przepływu prądu, dlatego też można go traktować jako opornik. W ten sposób możemy mówić o łączeniu oporów w obwodzie elektrycznym.

Połączeniem szeregowym odbiorników nazywamy takie, przy którym koniec jednego odbiornika łączy się z początkiem drugiego, koniec drugiego z początkiem trzeciego itd. Łączenie szeregowe zwiększa długość przewodu, wzrasta więc oporność. Dlatego też przy łączeniu szeregowym odbiorników oporność całkowita obwodu równa się sumie oporności poszczególnych. Praktycznie odbiorniki łączy się w ten sposób b. rzadko, gdyż wtedy, gdy jeden z nich zostanie uszkodzony (np. żarówka), obwód się przerywa i prąd przestaje płynąć.

Połączeniem równoległym nazywamy takie, przy którym początki wszystkich odbiorników łączy się z jednym zaciskiem źródła prądu a końce z drugim. W odróżnieniu od szeregowego przy połączeniu równoległym oporność całego obwodu nie zwiększa się, a zmniejsza. Łącząc bowiem jeden odbiornik równolegle do drugiego zwiększamy jak gdyby przekrój przewodnika w tej części obwodu, gdzie dokonuje się połączenie, a zwiększenie przekroju łączy się, jak wiemy, ze zmniejszeniem oporności.

Całkowita oporność obwodu z odbiornikami o różnej oporności (r_1, r_2, r_3 itd.) oblicza się ze wzoru:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \text{itd.}$$

P r z y k ł a d: Łączymy równolegle trzy żarówki o oporności 2, 4 i 5 omów, obliczyć oporność całkowitą.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{10+5+4}{20} \cdot \frac{1}{R} = \frac{19}{20}; R = \frac{20}{19} = 1{,}05 \text{ omów.}$$

Przy łączeniu źródeł prądu (np. gdy jedno z nich nie może uruchomić wszystkich odbiorników) stosuje się połączenie szeregowe, równoległe lub mieszane. Połączeniem szeregowym nazywamy takie, przy którym łączymy „+“ jednego źródła z „—“ drugiego, „+“ drugiego z „—“ trzeciego itd. Przy tym połączeniu napięcie całkowite równa się sumie napięć poszczególnych źródeł. Łącząc źródła prądu (akumulatory) należy w miarę możności dobierać źródła o jednakowym napięciu i pojemności. Pojemnością źródła (chemicznego) nazywamy ilość elektryczności, którą można otrzymać przy jego zupełnym rozładowaniu. Zależy ona od wymiarów płyt elektrodowych.

Połączeniem równoległym będziemy nazywać takie, przy którym wszystkie zaciski „+“ poszczególnych źródeł łączy się razem tworząc główny zacisk „+“ oraz wszystkie zaciski „—“ połączone razem tworzą główny zacisk „—“.

Przy takim połączeniu napięcie całkowite równe jest napięciu jednego źródła prądu. Ponieważ w tym przypadku nie wzrasta napięcie prądu, otrzymujemy większą pojemność, która równa się sumie pojemności poszczególnych źródeł.

Prąd elektryczny, przepływając przez odbiorniki, wykonuje pracę, na wykonanie której pewna część energii elektrycznej zostanie zatracona.

Praca wykonana w jednostce czasu (np. sek.) nazywa się mocą. Moc prądu elektrycznego równa się iloczynowi napiecia przez natężenie prądu i mierzy się w watach (W). 1000 W nazywamy kilowatem (KW). Energię elektryczną zamienia się na mechaniczną według zależności:

736 W = 1 KM   1000 W (1 KW) = 1,36 KM

Przepływowi prądu towarzyszą zjawiska cieplne. Mianowicie przewodnik pod wpływem przepływającego prądu rozgrzewa się i to tym bardziej, im większa ilość prądu przez niego przepływa i im większy opór stawia dany przewodnik. Ilość ciepła wytworzonego przez przepływający prąd wyraża się wzorem:

$Q = 0{,}24\ J^2\ R\ t$ gdzie:

Q — ilość ciepła wyrażona w kaloriach małych

J — natężenie prądu w A

t — czas w sekundach.

Podczas przepływu prądu przez przewodnik powstaje wokół niego pole magnetyczne, tak jakby przewodnik sam stał się magnesem. Polem magnetycznym nazywamy przestrzeń, w której przejawia się działanie linii magnetycznych. Biegunami magnetycznymi nazywamy miejsca, w których działanie pola magnetycznego przejawia się najsilniej.

Każdy magnes posiada dwa bieguny: jeden — zwany północnym oznaczamy literą N i drugi — południowy — S. Linie pola magnetycznego przebiegają od bieguna N do bieguna S. Bieguny jednoimienne odpychają się, różnoimienne — przyciągają.

Kierunek linii pola magnetycznego wokół przewodnika zależy od kierunku prądu. Jeśli prąd płynie w kierunku od nas, to kierunek linii pola magnetycznego jest zgodny z ruchem wskazówek zegara, jeśli zaś do nas — kierunek będzie odwrotny.

Jeżeli na kawałku miękkiej stali (rdzeń) nawiniemy większą ilość zwojów i przez stworzoną w ten sposób cewkę przepuścimy prąd elektryczny to otrzymamy wzmocnione pole magnetyczne. Taki przyrząd zwie się elektromagnesem. Wielkość pola magnetycznego zależy od ilości zwojów cewki i natężenia prądu przepływającego przez nią. Po przerwaniu prądu rdzeń nabywa własności magnetycznych. Magnetyzm ten zwie się szczątkowym.

Jeżeli teraz będziemy w polu magnetycznym poruszać przewodnik, to powstanie w nim siła elektromotoryczna *. Zjawisko to zwie się indukcją. Indukcja będzie miała miejsce tylko w przypadku, jeśli przewodnik będzie przecinał linie pola magnetycznego. Jasne więc, że zjawisko będzie miało miejsce również w tym wypadku, jeśli przewodnik będzie nieruchomy, a poruszać będziemy pole magnetyczne.

Wielkość prądu indukcyjnego zależy od wielkości pola magnetycznego (gęstość linii magnetycznych) w miejscu przecinania linii, od długości przewodnika przecinającego linie magnetyczne i od szybkości, z jaką przewodnik przecina linię sił pola magnetycznego.

Ze zwiększeniem pola magnetycznego, długości przewodnika i szybkości jego działania napięcie indukowane wzrasta, przy zmniejszeniu zaś jednej z tych wielkości — spada.

Jeśli zamiast okrągłego przewodnika linie pola magnetycznego będą przecinane przez płytki stalowe to w nich także powstawać będzie prąd elektryczny.

Dzięki małej oporności mas metalowych prądy te osiągają znaczne wielkości powodując grzanie się płyt.

W celu zmniejszania działania tych prądów (jako szkodliwych w odniesieniu do np. rdzeni przyrządów) stalowe rdzenie względnie inne masy stalowe przecinane liniami magnetycznymi wykonuje się z cienkich płytek grub. 0,3 do 0,8 mm izolowanych między sobą. W ten sposób indukowany w każdej poszczególnej płytce prąd nie będzie posiadał dużej wartości i nagrzewanie całego rdzenia będzie nieznaczne.

Zasadnicze źródła prądu elektrycznego są dwojakie: Prąd powstać może w wyniku reakcji chemicznej w tak zwanym ogniwie albo też w wyniku poruszania przewodnika w polu magnetycznym. W samochodzie znalazły zastosowanie oba rodzaje: akumulator i prądnica.

S c h e m a t y i n s t a l a c j i e l e k t r y c z n y c h. Obwody elektryczne mogą być dwuprzewodowe i jednoprzewodowe. Na traktorach i samochodach obwód elektryczny dwuprzewodowy może być znacznie uproszczony, jeśli zamiast jednego przewodu wykorzystamy kadłub samego silnika zwany w tym wypadku „masą". Taki właśnie obwód nazywa się jednoprzewodowy. Zaletą jego jest oszczędność w przewodach a także ułatwienie obsługi oraz wykrywania niedokładności i usterek w instalacji.

Schematy elektryczne dają pojęcie o całej instalacji elektrycznej samochodu.

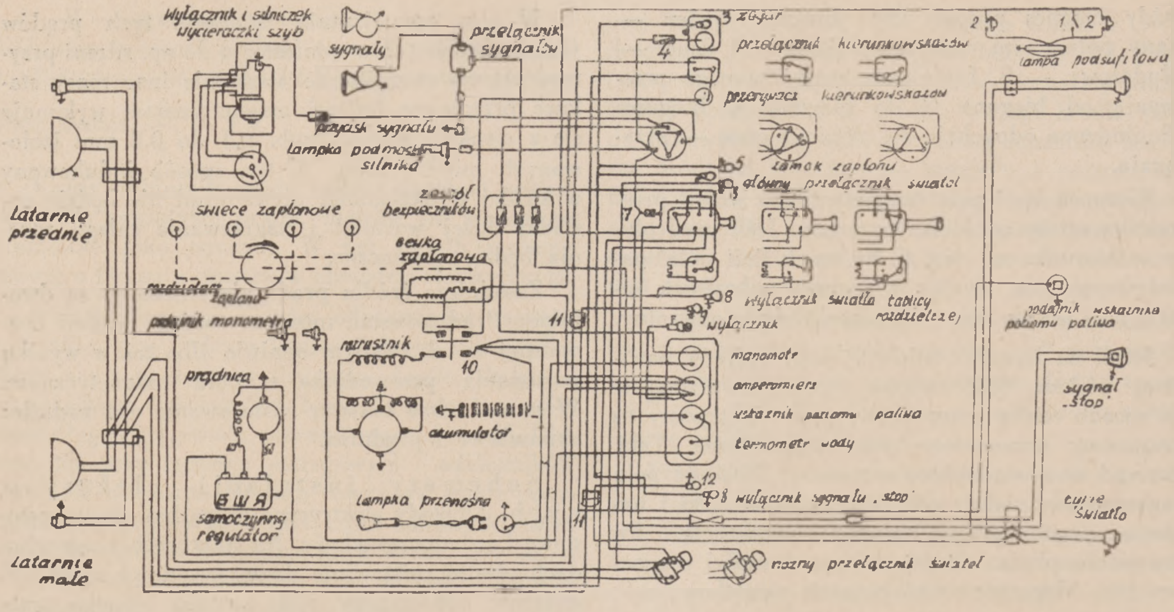
Samochody mają połączone z masą dodatnie lub ujemne zaciski przyrządów. Dlatego też w celu ułatwienia zrozumienia działania przyrządów jak również wykrywania dróg prądu w schematach podaje się najczęściej połączenie ujemnego zacisku na masę, niezależnie od właściwego rzeczywistego sposobu połączenia.

Ogólnie rzecz biorąc wszystkie samochody europejskie posiadają łączony „—" na masę. Samochody Związku Radzieckiego z reguły mają „+" połączony z masą.

Rys. 70—72 podają schematy instalacji elektrycznej opisywanych samochodów.

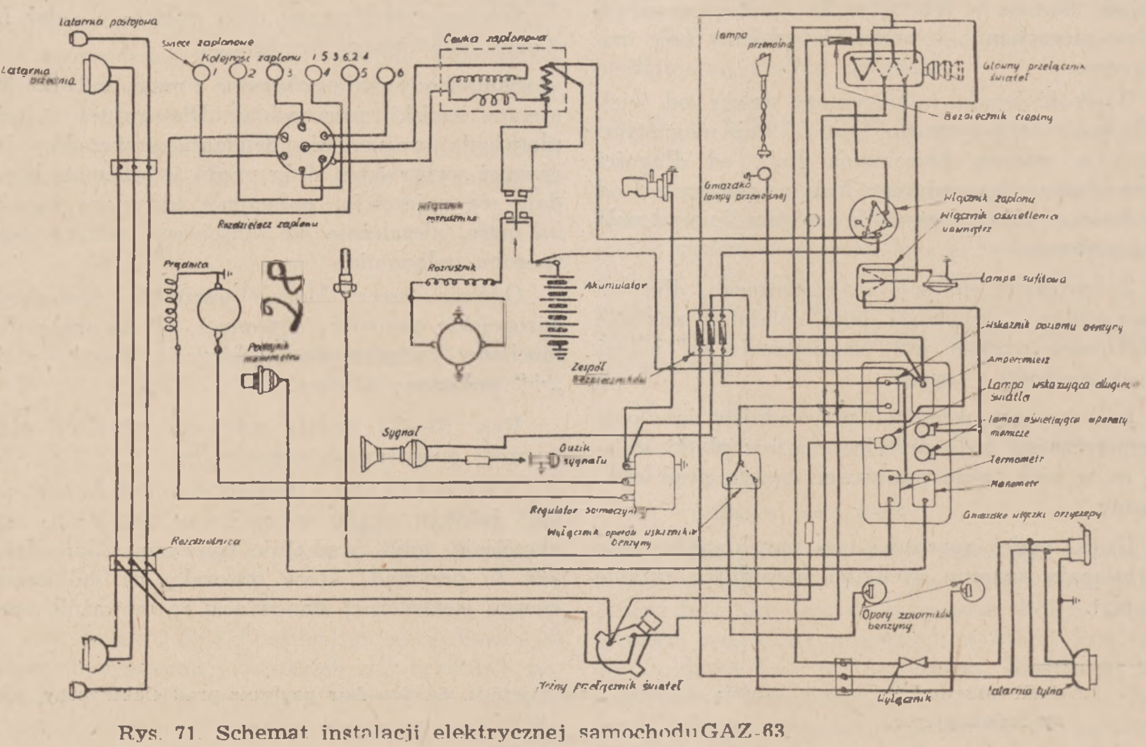
A k u m u l a t o r. Akumulator zasadniczo nie jest źródłem prądu w ogólnym znaczeniu tego określenia, gdyż prądu nie wytwarza. Akumulator jest to przyrząd, który pozwala na odbieranie energii elektrycznej stanowiącej równoważnik ener-

* Jeśli przewodnik będzie częścią obwodu zamkniętego, w obwodzie popłynie prąd elektryczny, zwany indukcyjnym.



Rys. 70. Schemat instalacji elektrycznej samochodu GAZ-M20 „Pobieda":

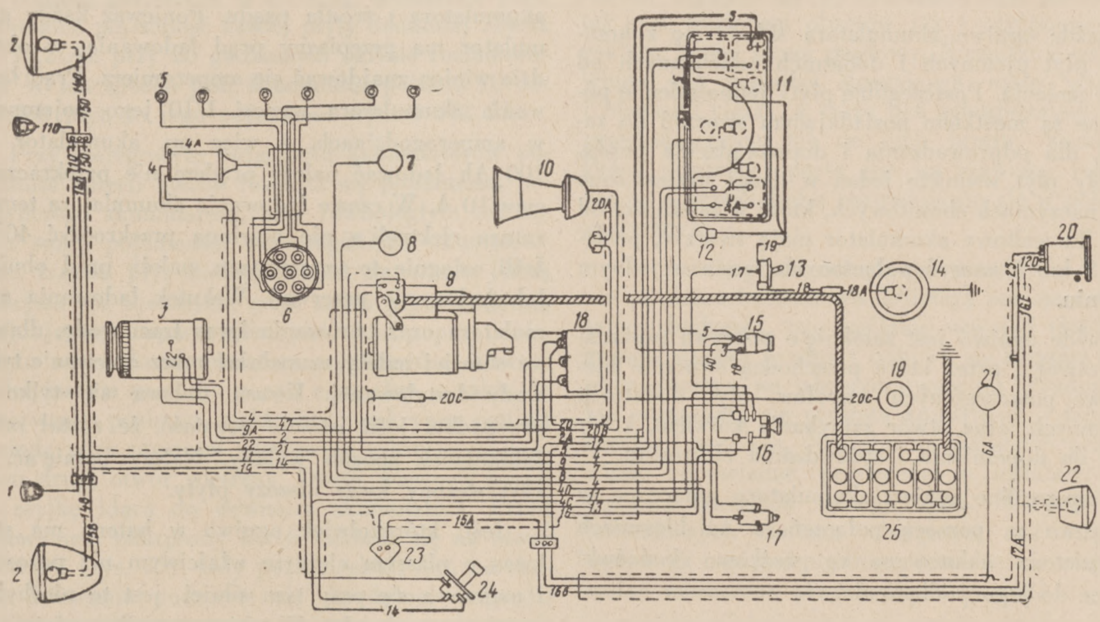
1 — wyłącznik ścienny lampy sufitowej, 2 — wyłączniki drzwiowe lampy sufitowej, 3 — lampka oświetlająca przyrządy, 4 — bezpiecznik, 5 — lampka oświetlająca szybkościomierz, 6 — lampka wskaźnikowa długiego światła, 7 — bezpiecznik cieplny, 8 — lampka oświetlająca zespół przyrządów kontrolnych, 9 — lampka prawego kierunkowskazu, 10 — włącznik rozrusznika, 11 — łącznik, 12 — lampka lewego kierunkowskazu.



Rys. 71. Schemat instalacji elektrycznej samochodu GAZ-63

gii chemicznej powstałej przez działanie kwasu siarkowego (H_2SO_4) na ołów gąbczasty (Pb) w płycie ujemnej i dwutlenek ołowiu (PbO_2) w płycie dodatniej. Innymi słowy podczas pracy akumulatora masa płyt wiąże się z kwasem siarkowym i w

Przechodzący przez akumulator prąd elektryczny powoduje rozłożenie siarczanu ołowiu ($PbSO_4$) i doprowadza masę w płytach do stanu pierwotnego pozwalającego na ponowne użycie go do pracy.



Rys. 72. Schemat instalacji elektrycznej samochodu ZIS-150:
1 — latarnie postojowe, 2 — latarnie przednie, 3 — prądnica, 4 — cewka zapłonowa, 5 — świece, 6 — rozdzielacz zapłonu, 7 — podajnik termometru, 8 — podajnik wskaźnika ciśnienia oleju, 9 — rozrusznik, 10 — sygnał, 11 — zespół przyrządów, 12 — lampka oświetlająca manometr powietrza, 13 — przełącznik świateł, 14 — lampa sufitowa, 15 — włącznik zapłonu, 16 — główny przełącznik świateł, 17 — wyłącznik rozrusznika, 18 — samoczynny regulator prądnicy, 19 — przycisk sygnału, 20 — gniazdo wtyczkowe dla przyczepy, 21 — przewód wskaźnika poziomu paliwa, 22 — lampa tylna i sygnał „stop", 23 — włącznik sygnału „stop", 24 — nożny przełącznik świateł, 25 — akumulator.

rezultacie otrzymujemy na biegunach elektrod (płyt) różnicę potencjałów (napięcie) równe 2V i ilość energii elektrycznej odpowiadającą ściśle ilości masy czynnej w płytach, która została związana przez kwas siarkowy. Reakcje będą przebiegać w sposób poniższy:

$$\frac{PbO_2}{Pb} + 2\ H_2OS_4 = 2\ PbSO_4 + 2\ H_2O$$

Podczas ładowania akumulatora reakcje te będą przebiegać odwrotnie:

$$2\ PbSO_4 + 2\ H_2O = 2\ H_2SO_4 + \frac{PbO_2}{Pb}$$

Widzimy więc, że działanie jego polega na zdolności przemiany energii elektrycznej na energię chemiczną, a następnie ponownej zamianie na elektryczną.

Jak wynika z równań, podczas wyładowania akumulatora tworzy się na płytach dodatnich i ujemnych siarczan ołowiu oraz woda (H_2O) a więc ciężar właściwy elektrolitu się zmniejsza i odwrotnie podczas ładowania siarczan ołowiu zostaje rozłożony — na płycie dodatniej powstaje dwutlenek ołowiu na ujemnej zaś ołów; powstaje kwas siarkowy — ciężar elektrolitu wzrasta.

Stąd też, jeśli akumulator jest odpowiednio konserwowany, pomiar gęstości elektrolitu daje nam pojęcie o stanie naładowania akumulatora.

Pomiar napięcia na poszczególnych ogniwach lub też na biegunach akumulatora nie daje obrazu o stanie jego naładowania, każde bowiem ogniwo, choćby zupełnie wyładowane posiada napięcie 2V. Dlatego też pomiar napięcia akumulatora wykonywać należy pod obciążeniem.

Każde ogniwo akumulatora składa się z kompletu płyt ujemnych i dodatnich oddzielanych od siebie izolacją. Poszczególne płyty jednoimienne połączone są mostkiem posiadającym sworzeń do zacisku, dla odprowadzenia i doprowadzenia prądu. Zespoły płyt wsunięte jeden w drugi umieszczone są w naczyniach ebonitowych, które w zależności od tego, ilu woltowy akumulator mają tworzyć, posiadają 3 lub 6 naczyń połączonych razem w jednym naczyniu.

Każde ogniwo jest zamknięte pokrywą posiadającą otwory, przez które przechodzą sworznie biegunowe poszczególnych zespołów płyt dodatnich i ujemnych, oraz otwór zamykania korkiem, który służy do dopełnienia i sprawdzania elektrolitu.

Poszczególne ogniwa akumulatora połączone są szeregowo za pomocą połączeń, a na biegunach akumulatora nalutowane są stożkowo końcówki służące do jego podłączenia.

Każde ogniwo akumulatora winno być zapełnione kwasem siarkowym o ciężarze właściwym około 1,26 g/cm³ do poziomu przynajmniej 10—15 mm powyżej górnej krawędzi płyt.

Po napełnieniu kwasem akumulator się rozgrzewa wskutek zachodzącej reakcji chemicznej, dlatego też należy go odstawić po napełnieniu na 3—4 godziny, aż temperatura spadnie poniżej 30° C. Dopiero wtedy można rozpocząć ładowanie. W celu naładowania należy połączyć bieguny jednoimienne akumulatora i źródła prądu. Ponieważ każdy akumulator ma przepisany prąd ładowania, w obwodzie winien znajdować się amperomierz. Prąd ładowania akumulatora wynosi 1/10 jego pojemności w amperogodzinach, a więc np. akumulator 6V 100 Ah ładować należy prądem nie przekraczającym 10 A. W czasie ładowania akumulatora temperatura elektrolitu nie powinna przekroczyć 40° C. Jeśli osiągnie tę temperature, należy prąd obniżyć lub ładowanie przerwać. Wskutek ładowania akumulatora oraz parowania kwas traci wodę, dlatego też stan jej należy uzupełniać przez dolewanie tylko wody destylowanej. Kwasu dolewa się tylko w przypadku, jeśli istnieje pewność, że został on w jakikolwiek sposób wylany. Należy pamiętać, że zbyt stężony kwas niszczy płyty.

Jeśli którekolwiek ogniwo w baterii ma stale kwas o niższym ciężarze właściwym niż pozostałe i nagrzewa się przy tym silniej, jest to niechybną oznaką zwarcia płyt. W takim wypadku należy akumulator oddać w ręce fachowca do naprawy. Tabela nr 11 podaje charakterystyki akumulatorów stosowanych na samochodach radzieckich.

Tabela nr 11

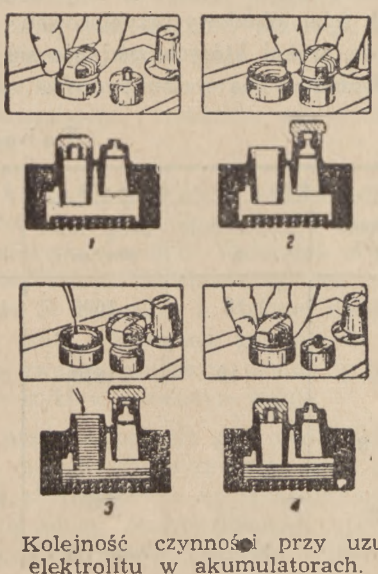
Marka samochodu	Marka akumulatora	Napięcie nominalne	Pojemność nominalna	Ilość płyt w ogniwie	Wymiary gabarytowe akumulatora			Ilość elektrolitu na jedno ogniwo kg	Ciężar akumulatora z elektrolitem kg	Prąd ładowania przy pierwszym ładowaniu
					Długość mm	Szerokość mm	Wysokość mm			
Gaz M-20	6 СТЭ — 50	12	50	7	230	188	234	—	19	3
Gaz-51[1]/	6 СТЭ — 80	12	80	11						
i Gaz-63									—	5
Gaz-67	3 СТЭ —100	6	100	13	272	188	230	0,82	19	—
	3 СТЭА—100				270	182	264 7		21,2	—
	3 СТ —100				267	182	218		22,4	—
Zis-150[1]/	6 СТЭ —100									
i Zis-150 /		12	100	13						6

[1]) Samochody wcześniejszej produkcji są wyposażone w dwa akumulatory 3 СТ—100 lub 3 СТ—80.

Wszystkie wymienione w tabeli akumulatory posiadają biegun dodatni połączony z masą. Oznaczenie akumulatora w Związku Radzieckim jest dokonane w ten sposób, że pierwsza cyfra oznacza ilość ogniw, następne litery określają typ akumulatora ostatnie zaś cyfry pojemność w Ah.

Według przyjętych w Z.S.R.R. wymiarów płyt, nominalna pojemność każdej płyty dodatniej równa się 14,2 Ah przy 20 godzinnym okresie rozładowanai. W ten sposób jeśli akumulator posiada 10 dodatnich płyt, to jego pojemność wynosi 142 Ah.

Przy szeregowym połączeniu akumulatorów pojemność baterii będzie równała się pojemności pojedynczego akumulatora, przy równoległym zaś będzie sumą pojemności poszczególnych akumulatorów. Liczba płyt dodatnich jest zawsze o jedną mniejsza niż ujemnych, gdyż każda płyta dodatnia znajduje się między ujemnymi. Ażeby przy dolewaniu wody do akumulatora wykluczyć możliwośc podwyższenia poziomu ponad normalny, a także do obserwacji poziomu elektrolitu, pokrywa ogniwa posiada poza otworem wlewowym zakręconym korkiem drugi otwór wietrzny. Otwór wlewowy posiada szyjkę idącą do wewnątrz akumulatora. Przed dolewaniem odkręcony korek nakłada się na otwór wietrzny (rys. 73). Gdy poziom elektrolitu na skutek dolewania podniesie się do dolnej krawędzi szyjki otworu wlewowego, dalsze jego podnoszenie nie będzie możliwe z powodu braku ujścia dla powietrza. Wskutek tego dolewana woda wypełni



Rys. 73. Kolejność czynności przy uzupełnianiu elektrolitu w akumulatorach.

szyjkę wlewu do górnej krawędzi. Objętość szyjki wlewu dobrana jest w ten sposób, że po odkryciu otworu wietrznego woda z szyjki spływając do akumulatora zapewnia mu przepisany poziom.

P r ą d n i c a. Najważniejszym wymaganiem stawiany n prądnicy samochodowej jest utrzymanie stałego napięcia na jej zaciskach, przy zmiennym, tak pod względem obrotów jak i obciążenia, charakterze pracy samej prądnicy. Niezależnie od tego, winna ona posiadać stosunkowo małe wymiary i niewielki ciężar, a także być zabezpieczona przed przedostawaniem się do niej brudu, kurzu itd. Praca prądnicy oparta jest na zjawisku indukcji prądu w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym.

W instalacji samochodowej stosuje się wyłącznie prądnice bocznikowe. Działają one na zasadzie samowzbudzenia, tzn. zasilanie uzwojeń elektromagnesów stojaka prądnicy odbywa się kosztem prądu wytwarzanego we własnym tworniku. Prądnice takie odznaczają się prostotą konstrukcji i łatwością regulacji napięcia. Napięcie na zaciskach prądnicy winno odpowiadać przyjętemu w instalacji elektrycznej samochód danego typu. W prądnicach bocznikowych zmiana obciążenia ma niewielki wpływ na napięcie prądnicy, ponadto nie mogą one zostać zniszczone przy krótkim spięciu.

Uzwojenie biegunów prądnicy wykonane w formie cewek połączone jest równolegle do uzwojenia twornika. Cewki posiadają dużą ilość zwojów i wykonane są z cienkiego, izolowanego drutu. Przy dużej ilości zwojów niewielki prąd przepuszczony przez uzwojenia daje konieczne dla pracy prądnicy pole magnetyczne. Prócz tego przy dużej ilości zwojów zmniejsza się jednocześnie prąd w uzwojeniu biegunów, co upraszcza urządzenie przyrządów regulacyjnych pracę prądnicy i zmniejsza nagrzewanie się biegunów. Zewnątrz uzwojenie owinięte jest taśmą izolacyjną i przepojone specjalną masą dla izolacji. Gotowe cewki zakłada się na rdzenie biegunów.

W celu zwiększenia siły elektromotorycznej prądnicy i tym samym podwyższenia napięcia na jej zaciskach należy zwiększyć pole magnetyczne, w którym obraca się twornik prądnicy. Przy ograniczeniu wymiarów może to być osiągnięte drogą zwiększenia biegunów do czterech, a w pojedynczych wypadkach — do sześciu.

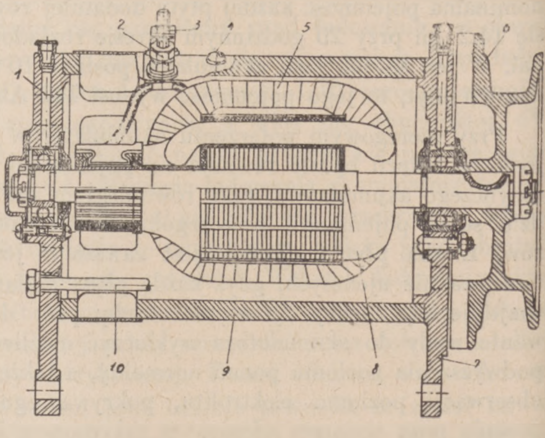
Twornik składa się z wałka, rdzenia uzwojeń i kolektora.

Rdzeń wykonany ze stali magnetycznej zmniejsza rozpraszanie pola magnetycznego, skupiając go jak najbliżej obracających się uzwojeń. W celu zmniejszenia prądów wirowych rdzeń wykonany jest z pojedynczych, izolowanych, cienkich blaszek stalowych umocowanych na wałku wirnika. Odpowiednie wycięcia w poszczególnych blaszkach tworzą kanały, w których nawija się uzwojenie albo bezpośrednio, albo też w postaci gotowych cewek. Uzwojenia przykryte są następnie drewnianymi lub fibrowymi klinami idącymi wzdłuż kanału twornika (osiowo). Zabezpiecza to uzwojenie przed wysuwaniem się podczas obracania twornika na skutek działania siły bezwładności.

Kolektor składa się z płytek miedzianych mocowanych do tulei metalowych kolektora na „jaskółczy ogon". Tuleja posiada na jednej stronie profilowany odpowiednio występ, na drugi zaś, po nałożeniu płytek, zakłada się dociskowy pierścień, po czym koniec tulei rozwalcowuje się. Poszczególne płytki są od siebie jak również od tulei kolektora i pierścienia dociskowego odizolowane płytkami mikamitu. Szczotki zbierające i odprowadzające elektryczność od kolektora prądnicy wykonane są z grafitu lub miedzi i grafitu w postaci płytek. W celu właściwego dolegania umocowane one są w uchwytach mocujących w pokrywie stojaka prądnicy i dociskane do kolektora sprężynami. Jedna ze szczotek połączona jest z masą przez obudowę prądnicy, druga zaś, izolowana od masy, połączona jest z zaciskiem prądnicy za pomocą przewodu..

Tabela nr 12 podaje charakterystykę prądnic stosowanych na niektórych samochodach radzieckich.

Rys. 74 przedstawia przekrój prądnicy G-15 samochodu Zis-150. Prądnice zastosowane na samochodzie Gaz-51 i osobowym Gaz M-20 posiadają zasadniczo takie same urządzenia i różnią się od przedstawionej na rysunku tylko drobnymi detalami konstrukcyjnymi oraz danymi uzwojenia.



Rys. 74. Przekrój prądnicy G-15 samochodu ZIS-150:

Cylindryczna obudowa (9) prądnicy zakrywana jest z obu stron pokrywami (1) i (7) mocowanymi śrubami ściągającymi (10). W pokrywach prądnicy wstawione są kulkowe łożyska, w których obraca się twornik (8). Do pokrywy przymocowane są także dwa uchwyty szczotek węglowych, ze szczotkami dociskanymi do kolektora sprężynami. Do bocznych ścian obudowy przymocowane są rdzenie biegunowe, wokół których znajduje się uzwojenie (5) wzbudzenia. Na wałku twornika uimeszczone

Tabela nr 12

Marka samochodu	Marka prądnicy	Regulacja napięcia	Moc w	Maksymalna praca			Napięcie sprężyn szczotek g.
				Napięcie V	Naprężenie A	przy ilości obr/min.	
Gaz M—20	G—20	samoczynny regulator	220	12	18	1600	1 350—1500
Gaz—51 i Gaz—63	G—21	j.w.	220	12	18	1650	1350—1600
Gaz—67 B	GM—71 T	trzecią szczotką		6—8	18		
Zis—150 i Zis—151	G—15	samoczynny regulator	150	12	13	1600	1350—1600
Zis—5	GBF—4600	trzecią szczotką		6	9—11	1700—1900	550—650

jest kółko pasowe (6) napędu prądnicy, tworzące jednocześnie wietrznik do chłodzenia prądnicy. Prądnica pędzona jest za pomocą pasa klinowego od wału głównego silnika. W obudowie prądnicy od strony kolektora wykonane są okna umożliwiające dostęp do niego oraz szczotek i ich obserwacja. Okna te przesłonięte są taśmą stalową obciągającą obudowę i ściągnięte śrubą.

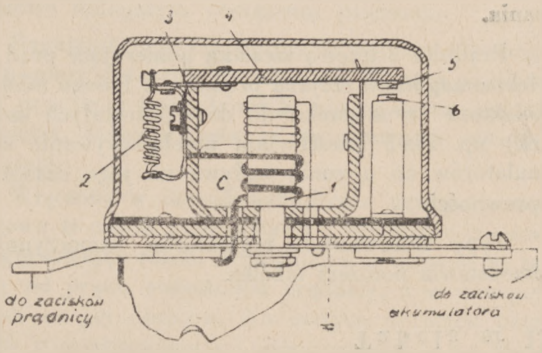
Bieguny uzwojenia wzbudzenia prądnicy posiadają pewien magnetyzm szczotkowy, jako wynik ostatniego przepływu prądu przez uzwojenia, powodujący przy ruchu prądnicy powstanie w uzwojeniu twornika początkowego prądu (tzw. samowzbudzenie).

Jak wiadomo, siła elektromotoryczna prądnicy a tym samym i napięcie na zaciskach prądnicy, są proporcjonalne do ilości obrotów twornika. Główne parametry prądnicy samochodowej przyjmuje się tak, by przy ilościach obrotów bliskich dolnej granicy szybkości eksploatowanych samochodów (15—20 km/godz. na bezpośredniej przekładni) SEM prądnicy była nieco większa od SEM akumulatora. Prąd z prądnicy używany przy tym będzie tak na zasilanie wszystkich odbiorników, jak i na doładowanie akumulatora. Przy spadku obrotów prądnicy lub przy jej zatrzymaniu zjawisko byłoby odwrotne i przepływ prądu postępowałby od akumulatora do prądnicy. W takim przypadku prąd rozładowania akumulatora musiałby być znaczny, co powodowałoby szybkie rozładowanie akumulatora i silne nagrzanie uzwojeń prądnicy. W celu przeciwdziałania temu w obwód prądnica — akumulator włączony jest specjalny przyrząd, wyłącznik prądu wstecznego, który łączy obwód prądnica — akumulator, gdy napięcie prądnicy przewyższa napięcie akumulatora i rozdziela, gdy sytuacja jest odwrotna.

W y ł ą c z n i k p r ą d u w s t e c z n e g o. Rys. 75 przedstawia wyłącznik prądu wstecznego prądnicy samochodu Gaz-67B. Wyłącznik składa się z rdzenia, na którym nawinięte są dwa uzwojenia: bocznikowe S_1 wykonane z większej ilości zwojów cienkiego drutu i uzwojenie prądowe C_1 o mniejszej ilości zwojów grubszego drutu. Sprężyna (2) utrzymuje styki w rozwartym stanie.

Jeśli prądnica pracuje przy małej ilości obrotów, pole magnetyczne wytwarzane przez oba uzwojenia jest zbyt słabe do namagnesowania rdzenia na tyle, by zdolny on był pokonać opór sprężyny i przyciągnąć do siebie styki (5) i (6).

W miarę wzrostu obrotów prądnicy, zwiększa się również napięcie na jej zaciskach. Gdy ono przewyższy nieco napięcie akumulatora, pole magnetyczne wytworzone przez uzwojenie S_1, wzrośnie na tyle, że namagnesowany rdzeń zewrze styki (5) i (6). W ten sposób obwód prądnica — akumulator zostanie zamknięty i prąd z prądnicy popłynie przez uzwojenie C_1 do akumulatora i odbiorników. Uzwojenia są wykonane w ten sposób, że gdy prąd płynie z prądnicy do odbiorników, pola magnetyczne wytwarzane przez nie sumują się



Rys. 75. Wyłącznik prądu wstecznego: 1 — rdzeń uzwojenia, 2 — sprężyna, 3 — sprężysta płytka, 4 — mostek 5 i 6 — styki.

utrzymując zaciski w zwartym stanie. Prąd płynący z prądnicy przy zwartych zaciskach szybko wzrasta zapewniając dostatecznie silne zwarcie, mimo że natężenie prądu w uzwojeniu bocznikowym jest nieznaczne. Gdy obroty prądnicy spadną, silniejszy prąd akumulatora popłynie przez uzwojenie C_1 w odwrotnym kierunku. Zmiana kierunku prądu wywołuje pole magnetyczne uzwojenia prądowego przeciwdziałające polu uzwojenia bocznikowego. Namagnesowanie rdzenia zmniejsza się i sprężyna odciąga płytkę ze stykiem (5). Obwód akumulator — prądnica zostaje rozłączony. Rozwieranie styków następuje przy mniejszym napięciu na zaciskach prądnicy i tym samym przy mniejszej ilości jej obrotów niż zwieranie, gdyż przed zwieraniem styków odległość między rdzeniem i płytką jest większa niż przed ich rozwieraniem. Regulację przeprowadza się zmianą napięcia sprężyny (2). Zwiększenie napięcia sprężyny powoduje zwiększenie napięcia zamykania i zmniejszenie wielkości prądu wstecznego. Ogólnie napięcie prądnicy, przy którym styki wyłącznika zamykają się winno być 10 — 15% wyższe, niż na-

pięcie akumulatora, a natężenie prądu rozwierania (prąd wsteczny) 0,5 — 6 A.

SAMOCZYNNY REGULATOR

Samoczynny regulator prądu (rys. 76) zastosowano na wszystkich opisywanych samochodach radzieckich (z wyjątkiem Gaz-67B).

Zasadnicza wyższość prądnic pracujących z regulatorami napięcia polega na tym, że tworzą one najbardziej dogodne warunki ładowania akumulatorów, zwiększając tym samym okres jego użytkowania.

Prądnice z trzecią szczotką pobierające prąd do elektromagnesów stojana prądnicy z innego miejsca kolektora (w stosunku do dwu pozostałych szczotek) np. Zis-5 umożliwiają przeładowywanie akumulatorów co ujemnie wpływa na jego czasokres sprawności.

Typy stosowanych regulatorów samoczynnych przedstawia poniższa tabelka.

Tabela nr 13

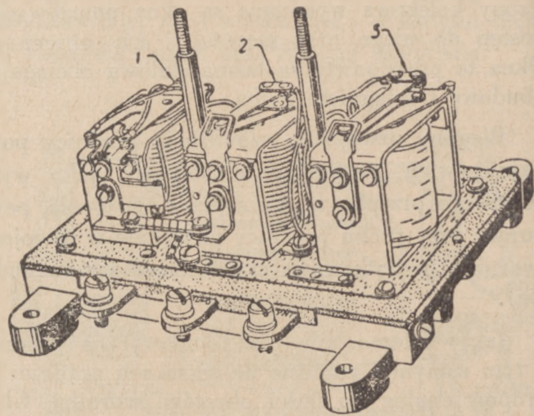
Marka samochodu	Nominalne napięcie	Typ samoczynnego regulatora
Gaz M — 20	12	RR — 12
Gaz—51 i Gaz—63	12	RR — 12
Zis—150 i Zis—151	12	RR — 15

Typy tych regulatorów są konstrukcyjnie niemal jednakowe i pracują według jednego schematu, różnią się jedynie elementami regulacyjnymi i uzwojeniami.

Rys. 77 przedstawia schemat regulatora samoczynnego typu RR-15. Składa się on w zasadzie z trzech niezależnych aparatów: wyłącznika prądu wstecznego, regulatora natężenia i regulatora napięcia.

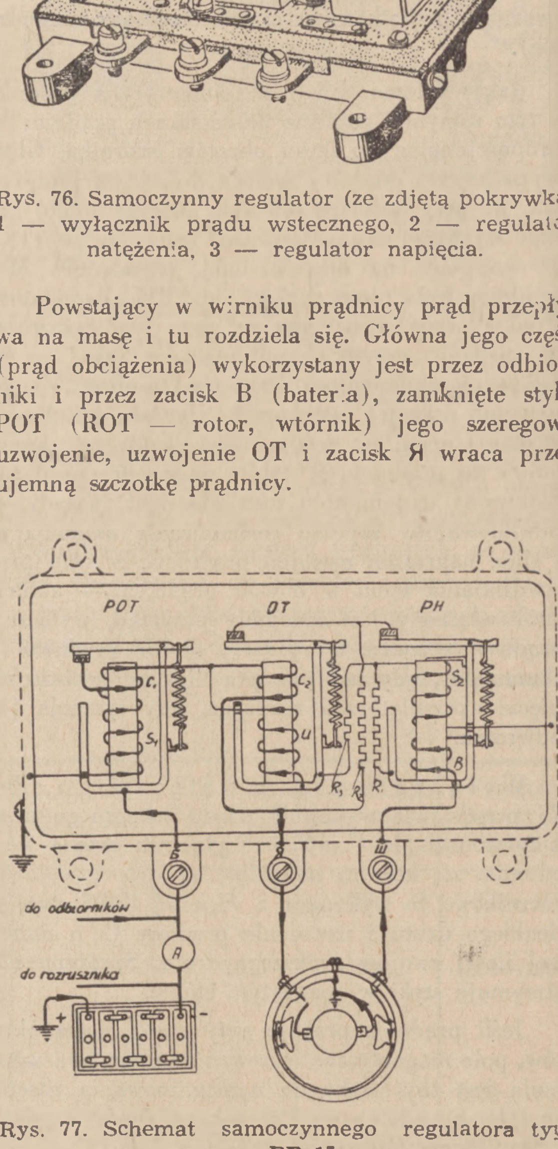
Szczotka dodatnia prądnicy połączona jest z masą, ujemna zaś — z zaciskiem na obudowie, który jest od niej izolowany. Zacisk ten oznaczony jest literą Я (jakor — twornik). Zacisk ten połączony jest z takimże zaciskiem Я na regulatorze.

Uzwojenie biegunów prądnicy jednym końcem jest połączone z masą przez stojan prądnicy, drugim zaś z izolowanym zaciskiem oznaczonym literą Ш (szuntowaja obmotka — uzwojenie bocznikowe równoległe). Zacisk Ш połączony jest z zaciskiem Ш regulatora.



Rys. 76. Samoczynny regulator (ze zdjętą pokrywką) 1 — wyłącznik prądu wstecznego, 2 — regulator natężenia, 3 — regulator napięcia.

Powstający w wirniku prądnicy prąd przepływa na masę i tu rozdziela się. Główna jego część (prąd obciążenia) wykorzystany jest przez odbiorniki i przez zacisk B (bateria), zamknięte styki POT (ROT — rotor, wtórnik) jego szeregowe uzwojenie, uzwojenie OT i zacisk Я wraca przez ujemną szczotkę prądnicy.



Rys. 77. Schemat samoczynnego regulatora typu RR-15.

Część prądu (prąd wzbudzenia) płynie do uzwojenia wzbudzenia prądnicy i przez zacisk Ш, zaciski PH i OT w uzwojenie OT skąd razem z prądem obciążenia spływa do szczotki ujemnej. W ten sposób całkowity przepływ prądu indukowanego w tworniku prądnicy przechodzi przez regulator samoczynny.

Dla jaśniejszego zrozumienia działania regulatora należy prześledzić zmiany oporów między jego zaciskami Я i Ш przy zwieraniu i zamykaniu styków PH i OT.

Samoczynny regulator posiada trzy oporniki ($R_1 = R_2 = 90$ omów) i $R_3 = 15$ omów, których odpowiednie połączenie umożliwia włączanie w obwód wzbudzenia różnej wielkości oporu wypadkowego podczas zwierania i rozwierania styków regulatorów prądu i napięcia.

W przypadku zamkniętych styków PH i OT prąd mija oporniki R_1, R_2 i R_3 przepływając przez uzwojenie wzbudzenia, to jest od zacisków Ш do zacisku Я poprzez uzwojenie PH, B jarzmo 10, styki PH 9 i 8, styki OT 6 i 5, uzwojenie OT, U i C_2 W ten sposób płynący prąd pokonywał jedynie bardzo małe opory uzwojenia B, U i C_2 i opory styków.

Jeśli styki PH są rozwarte, prąd płynie przez uzwojenie wzbudzenia (od jarzma PH do jarzma OT), przez oporniki R_1 i R_2. W tym przypadku dodatkowa oporność wypadkowa włączona szeregowo w obwód wzbudzenia jest równa:

$$R = R_1 + R_3 = 90 + 15 = 105 \text{ omów.}$$

Podczas rozwarcia styków OT prąd płynie przez uzwojenie wzbudzenia, przechodzęc przez szeregowo włączone oporniki R_1 i R_3 oraz równoległy opornik R_2. W tym przypadku wypadkowa oporność włączonych w obwód wzbudzenia oporników będzie wynosić:

$$R = \frac{(R_1 + R_3) R_2}{(R_1 + R_3) + R_2} = 48,5 \text{ omów.}$$

Regulator natężenia prądu OT, jak to widać na schemacie oprócz uzwojenia C_2 posiada także uzwojenie drobnozwojowe U, włączone szeregowo w obwód wzbudzenia prądnicy. Przy rozwieraniu styków OT prąd w tym uzwojeniu nagle zmniejszając się powoduje szybkie rozmagnesowanie rdzenia, a tym samym zwiększenie częstotliwości wibracji styków OT.

Niezależnie od tego uzwojenie to chroni prądnicę od przegrzania podczas długotrwałej pracy na małych obrotach, gdy działanie wietrznika prądnicy jest za słabe.

Mianowicie pole magnetyczne tego uzwojenia sumuje się z polem magnetycznym uzwojenia C_2, wskutek czego rozwarcie styków OT przy małych obrotach prądnicy (gdy prąd w uzwojeniu wzbudzenia, a szczególnie w uzwojeniu U jest większy niż na wyższych obrotach) następuje wcześniej — przy mniejszym prądzie w uzwojeniu C_2 i odpowiednio mniejszym obciążeniu prądnicy.

Regulator napięcia oprócz uzwojenia głównego S_2 posiada uzwojenie dopełniające B, gdyż pojedyncze uzwojenie bocznikowe S_2 nie zapewnia stałości napięcia, które wzrasta ze zwiększeniem obrotów prądnicy.

Włączone w obwód wzbudzenia uzwojenie szeregowe B działa przeciwstawnie uzwojeniu S_2, rozmagnesowując rdzeń. To działanie uzwojenia S_2 zależy od prądu wzbudzenia prądnicy, a w szczególności od jej obrotów. Na małych obrotach działanie rozmagnesowujące będzie większe, a na większych — mniejsze.

Dlatego też dzięki uzwojeniu B rozwieranie styków PH przy zwiększaniu obrotów prądnicy następuje wcześniej — zmniejsza się napięcie i utrzymuje jego stałość.

Opornik $R_3 = 15$ om, podobnie jak uzwojenie U, powoduje szybkie rozmagnesowanie rdzenia PH, gdyż w chwili rozwarcia styków PH jego oporności zawdzięczać należy znaczny spadek napięcia, dzięki czemu prąd w uzwojeniu S_2 nagle obniża się i następuje szybkie rozmagnesowanie rdzenia.

R e g u l a c j a s a m o c z y n n e g o r e g u l a t o r a. Kierowcy nie wolno samodzielnie wykonywać regulacji samoczynnego wyłącznika. Obowiązkiem jego jedynie jest śledzić za właściwym dokręceniem zacisków mocujących przewody, instalacją i stan akumulatora, którego dobra jakość gwarantuje sprawność obwodu ładowania i samoczynnego regulatora.

Wielkość prądu ładowania wskazana przez amperomierz zależy przede wszystkim od stopnia naładowania akumulatora. Przy naładowanym akumulatorze natężenie prądu osiąga 1—2 A. W tym przypadku przy ruchu samochodu odnosi się niekiedy wrażenie niesprawności instalacji, gdyż wskazówka amperomierza nie pokazuje ładowania lub wskazuje tylko nieznaczne.

Ażeby sprawdzić instalację ładowania, należy przy pracującym na średnich (odpowiadających szybkości samochodu 30—40 km/godz.) obrotach silnika włączyć światła latarni przednich. Wskazówka amperomierza w chwili włączenia winna drgnąć (wskutek zwiększenia obciążenia prądnicy), a następnie zająć pozycję bliską zeru, nie wskazywać jednakże rozładowania. Jeśliby akumulator był rozładowany lub instalacja posiadała usterki, amperomierz wskazywałby rozładowanie.

Sprawdzanie regulacji i działania samoczynnego regulatora wykonywać winien specjalista — elektryk za pomocą amperomierza i woltomierza bezpośrednio na samochodzie. Przegląd wyłącznika prądu wstecznego wykonuje się w następującej kolejności:

1. odłączyć przewód od zacisku B samoczynnego regulatora i włączyć amperomierz między przewód i zacisk B,
2. między zacisk Я i masę włączyć woltomierz,
3. uruchomić silnik i płynnie podwyższając obroty określić (po uchyleniu wskazówki amperomierza w chwili zwierania styków) napięcie, przy którym zwierają się styki regulatora,
4. Zwalniając obroty silnika określić według amperomierza natężenie prądu, przy którym styki regulatora się rozwierają.

W celu sprawdzenia działania regulatora napięcia, kontrolny woltomierz należy włączyć między zacisk B regulatora a masę. Przy pracującym na średnich obrotach silniku odłączyć akumulator i włączyć taką ilość odbiorników, aby obciążenie odpowiadało wielkości wskazanej w instrukcjach dla przeglądu danego regulatora (dla 12V regulatorów — 10A).

Za pomocą kontrolnego woltomierza sprawdzić regulowanie napięcia na różnych obrotach silnika.

Sprawdzanie regulatora odbywa się bez zdjęcia jego pokrywki po należytym nagrzaniu się silnika.

Jest rzeczą oczywistą, że regulator samoczynny jest jednym z elementów obwodu elektrycznego, jego też niedomagania mogą być jedną z przyczyn braku prądu.

Przyczyny braku prądu mogą być następujące:

1. uszkodzenie prądnicy,
2. przerwa w obwodzie lub niedostateczny styk przewodów łączących prądnicę z regulatorem lub regulator z akumulatorem,
3. niesprawny wyłącznik prądu wstecznego,
4. niesprawny regulator napięcia,
5. niesprawny regulator natężenia.

W celu sprawdzenia prądnicy należy odłączyć przewody od zacisku Я i od zacisku Ш prądnicy. Następnie połączyć zacisk Ш prądnicy z zaciskiem Я kawałkiem przewodu i stopniowo zwiększając obroty silnika zmierzyć napięcie między tymi zaciskami a masą za pomocą woltomierza ze skalą 15 — 30 V.

Przy sprawnej prądnicy ze zwiększeniem obrotów silnika wskazówka woltomierza winna odchylić się prawie na całą skalę.

Brak wskazań woltomierza lub nieznaczne odchylenie wskazówki (2 — 3V) świadczą o niesprawności prądnicy.

Jeśli nie posiadamy woltomierza, o sprawności prądnicy możemy sądzić na podstawie białej jasnej iskry, jaka winna się pojawić przy rozłączaniu zacisków Я i Ш prądnicy podczas pracy silnika na średnich obrotach. Sprawdziwszy prądnicę należy odłączone poprzednio przewody założyć na swoje miejsce i odłączyć przewody idące od zacisków Я i Ш regulatora. Odłączone przewody dokładnie z sobą zewrzeć i rozłączyć przy pracującym na średnich obrotach silniku. Jeśli instalacja między prądnicą i regulatorem jest dobra rozłączenie ich powoduje powstanie jasnej, białej iskry.

Ażeby sprawdzić przewody między akumulatorem i regulatorem, wystarczy przekonać się, czy przy niepracującym silniku na zacisku B regulatora istnieje napięcie. Czynności tej można dokonać woltomierzem, lampką kontrolną lub kawałkiem przewodnika wywołując iskrę.

W celu przeglądu wyłącznika prądu wstecznego należy uruchomić silnik i przy jego średnich obrotach zewrzeć na krótki okres czasu zaciski B i Я regulatora za pomocą kawałka przewodu. Jeżeli amperomierz wykaże przy tym ładowanie, znaczy to, że wyłącznik prądu wstecznego jest niesprawny. Należy wtedy zdjąć pokrywkę (tylko wykwalifikowany elektryk!), puścić silnik i sprawdzić przyciąganie płytki stykowej i przyleganie styków. Przy stwierdzeniu nadpalenia oczyścić je i wyregulować.

Jeśli płytka nie jest przyciągana przez rdzeń wyłącznika, oznacza to, że albo regulator został rozregulowany i należy go wtedy wyregulować albo, co bardziej prawdopodobne, uzwojenie bocznikowe wyłącznika posiada przerwę. W takim przypadku samoczynny regulator winien być oddany do naprawy.

Ażeby sprawdzić działanie regulatorów napięcia i natężenia należy odłączyć przewód od zacisku Я regulatora i połączyć z zaciskiem Ш. Jeśli przy takim połączeniu amperomierz będzie wskazywał ładowanie, oznacza to, że regulator napięcia lub natężenia jest uszkodzony. W takim przypadku należy połączyć przewód z jego właściwym zaciskiem, a następnie zdjąć pokrywkę samoczynnego regulatora i zewrzeć wkrętakiem (przy silniku pracującym na średnich obrotach) ruchomy i stały styki regulatora. Czynność tę należy wykonać zarówno z regulatorem napięcia jak i regulatorem natężenia. Jeśli w tym przypadku amperomierz wskazuje ładowanie, oznacza to, że badany regulator (napięcia lub natężenia) jest rozregulowany lub uszkodzony i należy go przekazać do naprawy.

Spostrzeżone objawy przeładowania akumulatora (nadmierny wzrost gęstości elektrolitu, konieczność częstego dolewania wody destylowanej, amperomierz przy dłuższych jazdach ze zwiększoną szybkością wskazuje większe ładowanie) mogą być wynikiem następujących niesprawności:

1. regulator napięcia rozregulowany i utrzymuje zbyt wysokie napięcie,
2. zły styk między masą samoczynnego regulatora i masą prądnicy,
3. zwarcie wewnątrz prądnicy lub w instalacji, wskutek czego prąd w uzwojeniu wzbudzenia krąży mimo styków regulatora i regulator nie reguluje napięcia.

Przegląd wielkości napięcia regulowanego regulatorem przeprowadza się jak opisano wyżej.

Jakość styków między masą samoczynnego regulatora i masą prądnicy stwierdza się przez połączenie podstawy samoczynnego regulatora z kadłubem prądnicy za pomocą kawałka przewodu.

Jeśli po ich połączeniu wielkość prądu ładowania zmniejszy się do normalnego, oznacza to, że między masą regulatora i prądnicy istnieje nieprawidłowy styk.

W celu sprawdzenia, czy w obwodzie uzwojenia wzbudzenia prądnicy nie zachodzi zwarcie (wewnątrz prądnicy lub w przewodach), należy odłączyć przewód od zacisku samoczynnego regulatora. Jeżeli przy pracującym na średnich obrotach silniku, prądnica nadal daje prąd, oznacza to, że wewnątrz w niej lub w przewodach istnieje zwarcie.

Tabela 14 podaje charakterystyczne dane regulacji samoczynnych regulatorów prądnic.

Tabela nr 14

Marka samochodu	Model samoczynnego regulatora	Wyłącznik prądu wstecznego				Regulator napięcia			Reg. natężenia	
		Napięcie włączenia	Natężenie rozwierania styków A	Odległość między płytką i rdzeniem przy zwartych stykach mm.	Odległość styków mm.	Napięcie	Odl. między płytką i rdzeniem przy zwartych stykach mm	Odległość styków mm.	Natężenie prądu A	Odl. między płytką i rdzeniem przy zwartych stykach mm.
Gaz M—20 i Gaz—51	RR—12	13—13,5	0,5—6,0	1,3—1,8	0,4—0,6	14,3—14,6	1,4—1,6	0,2—0,8	17—19	1,4—1,6
Zis—150	RR—15	12,5—13,5	0,5—6,0	1,3—1,8	0,4—0,6	14,1—14,9	1,4—1,6	0,4—06,	12,5—13,5	1,4—1,6
Gaz—67 Zis—5	CzB—4118	7—8	0,5—3,5	0,3—0,7	0,6—0,9	—	—	—	—	—
Zis—110	RR—11	6,4—6,8	0,5—6,0	1,3—1,8	0,4—0,6	7,2—7,5	1,4—1,6	0,5—0,8	34—38	1,4—1,6

Jeśli chodzi o obsługę prądnicy, nie wymaga ona specjalnych zabiegów. Należy ją okresowo oczyścić zewnątrz z brudu, kurzu i oleju. Poza tym sprawdzić dokładność połączenia przewodów w zaciskach prądnicy. Mniej więcej co 15.000 km prądnicę należy rozebrać w celu oczyszczenia z brudu, który mógł się przedostać do jej wnętrza, pyłu węglowego wytworzonego wskutek wycierania szczotek oraz oleju pochodzącego z łożysk prądnicy. Olej dostawszy się do uzwojeń powoduje niszczenie izolacji, dlatego też należy go dokładnie usuwać pędzelkiem lub miękką szczotką zmoczoną w benzynie. Kolektor prądnicy przeciera się czystą szmatką zmoczoną w benzynie. Ponieważ wskutek iskrzenia

na powierzchni kolektora powstają nierówności, należy go prześlifować szklanym płótnem (nie stosować szmerglowego papieru ściernego). Przy dużym zużyciu lub nadpaleniu kolektor należy obtoczyć na tokarce. Należy przy tym zwracać uwagę, by mikamit izolujący płytki nie wystawał ponad powierzchnię kolektora. W takim przypadku izolację należy usunąć za pomocą cienkiego pilniczka lub freza na głębokość ok. 1 mm.

Szczotki prądnicy winny swobodnie przesuwać się w swych uchwytach bez zbytniego luzu, jak również szczelnie dolegać do kolektora.

W prądnicy smaruje się tylko łożyska wirnika.

Obsługa samoczynnego regulatora prądnicy polega również na utrzymaniu jego czystości i sprawdzaniu zamocowania przewodów w zaciskach. Prócz tego mniej więcej co 15.000 km sprawdzać należy stan styków i pracę samoczynnego regulatora.

Regulacja samoczynnego regulatora wymaga specjalnych przyrządów i kwalifikowanych wykonawców. Sposoby regulacji i przyrząd do tego służące są różne i zależne od typów regulatorów, podawane są przy tym w instrukcjach fabrycznych.

Regulacja poszczególnych członów regulatora polega na regulacji napięcia sprężyn, regulacji odległości między mostkiem a rdzeniem (przy rozwartych stykach wyłącznika prądu wstecznego i zwartych regulatorów napięcia i natężenia) oraz regulacji styków w stanie rozwartym.

Odległość między mostkiem a rdzeniem wyłącznika prądu wstecznego, regulatora napięcia oraz regulatora natężenia, samoczynnego regulatora RR-12 prądnicy (patrz rys. 77) reguluje się przez przesunięcia wspornika sprężyny. Napięcie sprężyn reguluje się przez obracanie ich nakrętek przy podstawie regulatora. Odległość między stykami regulatora natężenia i regulatora napięcia reguluje się przez przesunięcia wspornika regulacyjnego, natomiast przy wyłączniku prądu wstecznego przez zagięcie języczka mosiężnej płytki.

Przepisowe odległości między stykami regulatora podaje tabela 14.

ZAPŁON SILNIKA

Zasada działania. Jak wiadomo w silnikach benzynowych wewnętrzne spalanie mieszanki następuje wskutek pojawienia się iskry elektrycznej między elektrodami specjalnego urządzenia zwanego „świecą". Świeca, której iskra zapala mieszankę, umieszczona jest w komorze spalania każdego cylindra, stanowiąc jeden z głównych elementów urządzenia zapłonowego.

Aby prąd w postaci iskry mógł przeskoczyć odległość między elektrodami wahającą się w granicach 0,35—1,0 mm, konieczne jest doprowadzenie do świecy wysokiego napięcia. Aby zapewnić zapalanie mieszanki w warunkach nieprzychylnych, jak np. chłodny silnik, zanieczyszczenie elektrod, świecy itp. napięcie doprowadzone do świecy winno być rzędu 14—18000 V.

Prąd wysokiego napięcia można osiągnąć dwoma sposobami:

1) przez transformację prądu niskiego napięcia (6 lub 12 V) płynącego od akumulatora lub prądnicy,
2) przez urządzenie zwane iskrownikiem (magneto), którego ze względu na niestosowanie do urządzeń zapłonowych samochodów (a przynajmniej bardzo rzadko), opisywać nie będziemy.

Oba te sposoby oparte są na przemianie prądu niskiego napięcia na wysokie, z tą różnicą, że źródłem prądu pierwszego jest akumulator lub prądnica, drugiego zaś — iskrownik.

Przemiana prądu niskiego napięcia na wysokie dokonywuje się dzięki cewce zapłonowej składającej się z rdzenia wykonanego z miękkiej stali, na którym nawinięto dwa uzwojenia: pierwotne i wtórne.

Jeżeli początek pierwotnego uzwojenia cewki połączyć z dodatnim zaciskiem akumulatora, a końce przez przerywacz prądu (wyłącznik) z ujemnym i zewrzeć styki przerywacza to przez uzwojenie pierwotne będzie płynął prąd, który spowoduje powstanie pola magnetycznego wokół rdzenia cewki. Jeżeli teraz rozewrzemy styki przerywacza przerywając w ten sposób obwód, prąd w uzwojeniu przestanie płynąć i pole magnetyczne zaniknie. W ten sposób, zwierając i rozwierając styki przerywacza, powodujemy powstawanie i zanikanie pola magnetycznego.

Uzwojenie wtórne znajduje się również na rdzeniu. Przy powstawaniu i zanikaniu pola magnetycznego uzwojenia pierwotnego, linie sił magnetycznych tego pola będą przecinały uzwojenie wtórne i w nim za każdym impulsem indukować się będzie prąd elektryczny. Wielkość napięcia indukującego się w uzwojeniu wtórnym prądu zależy od szybkości zmian pola magnetycznego uzwojenia pierwotnego i od ilości zwojów.

Dlatego też w celu otrzymania prądu wysokiego napięcia dostatecznego do pokonania oporu warstwy powietrza między elektrodami świecy ilość zwojów uzwojenia wtórnego stosuje się większą niż w pierwotnym (15—16 tys. zwojów).

Wzrastanie szybkości zmiany prądu w uzwojeniu pierwotnym cewki zapłonowej, a tym samym i wytwarzanego przezeń pola magnetycznego, przeciwdziała zjawisko tzw. samoindukcji, polegające na tym, że przy zmianie pola magnetycznego jego linie sił magnetycznych przecinają również i zwoje uzwojenia pierwotnego, powodując powstawanie w nim prądu samoindukcji, posiadającego określoną siłę elektromotoryczną. Prąd samoindukcji obniża szybkość zmiany pola magnetycznego, skutkiem czego SEM indukowana w uzwojeniu wtórnym może być za mała do pokonania odległości między elektrodami świecy.

Prąd samoindukcji skierowany jest przeciwnie do kierunku prądu płynącego w przewodniku. Przy rozwieraniu styków przerywacza (lub zmniejszaniu prądu zasadniczego) kierunek prądu samoindukcji pokrywa się z kierunkiem prądu głównego, przy zwieraniu zaś styków, kierunek prądu samoindukcji jest jemu przeciwny. Dlatego też praktycznie, przy pracy cewki zapłonowej, wykorzystuje się tylko chwilę rozwierania styków.

Prąd samoindukcji, którego SEM w chwili rozwierania styków osiąga wielkość do 300 V, powoduje powstawanie łuku elektrycznego między stykami przerywacza. Łuk ten stwarza jak gdyby mostek dla przepływu prądu, skutkiem czego szybkość upływu prądu, a tym samym i wielkość SEM w uzwojeniu pierwotnym zmniejsza się. Prócz tego łuk elektryczny powoduje nadpalanie styków, co powoduje niedokładności w pracy układu zapłonowego. W celu usunięcia tego zjawiska stosuje się kondensator załączony równolegle do zacisków przerywacza.

Kondensator stanowi dwie (lub więcej) metalowe płytki rozdzielone przekładką izolacyjną, tzw. dielektrykiem. Im większa powierzchnia płytek, tym większa jest pojemność kondensatora, tzn. zdolność przyjęcia ładunku elektrycznego. Kondensatory stosowane w układzie zapłonowym zwykle wykonuje się w postaci dwóch zwiniętych staniolowych taśm, między którymi znajduje się taśma papierowa przesycona parafiną. Taki kształt zmniejsza metalową osłonę kondensatora, do której przyłączona jest jedna płytka, druga zaś wyprowadzona jest do izolowanego zacisku. Przy rozwieraniu styków prąd samoindukcji płynie do kondensatora ładując go. Dzięki temu uchraniamy się od łuku elektrycznego, przy tym szybkość upływu prądu wzrasta.

W okresie rozwierania styków, ładunek elektryczny kondensatora spływa przez uzwojenie pierwotne.

Pojemność stosowanych w systemie zapłonu kondensatorów wynosi mniej więcej 0,2 mikrofaradów.

Prąd wysokiego napięcia indukujący się w uzwojeniu wtórnym cewki zapłonowej zostaje doprowadzony do świecy. Ponieważ w instalacjach samochodowych stosuje się sieć jednoprzewodową, z cewki zapłonowej wyprowadza się tylko jeden koniec uzwojenia wtórnego, drugi zaś łączy się z uzwojeniem pierwotnym, które przez akumulator połączone jest z masą.

Zwykle stosuje się jedną cewkę zapłonową na silnik, natomiast ilość świec jest równa ilości cylindrów. Dlatego w celu rozdzielenia prądu wysokiego napięcia na poszczególne świece stosuje się rozdzielacz zapłonu połączony z przerywaczem prądu w jeden przyrząd. Rozdzielacz zapłonu otrzymuje napęd od wału rozrządczego silnika, dzięki czemu na elektrodach świec pojawiają się iskry w potrzebnej kolejności i ściśle określonej chwili ustalonej przed tym.

Pracujący silnik zatrzymuje się za pomocą wyłącznika zapłonu włączonego w obwód między akumulator i cewkę zapłonową, ponadto chroni on akumulator od rozładowania przez cewkę indukcyjną (po zatrzymaniu silnika — przy zwartych stykach przerywacza). Wyłącznik uruchamiany jest kluczykiem w wielu wypadkach wykonywanym indywidualnie.

Widzimy więc, że bateryjny układ zapłonu składa się z następujących elementów: akumulatora lub prądnicy, cewki zapłonowej, rozdzielacza zapłonu i świec.

P r z y s p i e s z e n i e z a p ł o n u. Maksymalną moc silnika można otrzymać tylko w przypadku, jeżeli mieszanka spali się całkowicie na początku skoku tłoka. Ciśnienie gazów w komorze spalania będzie przy tym największe i działanie ich na tłok będzie optymalne. Jednakże spalanie mieszanki w cylindrze nie następuje błyskawicznie, lecz trwa pewien okres czasu. Dlatego też jeśli byśmy dali iskrę w momencie, gdy tłok mija górny martwy punkt, to całkowite spalenie się mieszanki nastąpi znacznie później niżeli w górnym martwym punkcie, skutkiem czego ciśnienie gazów nie zostałoby w pełni wykorzystane, przy tym spalanie odbywające

się przy wzrastającej objętości nie byłoby prawidłowe. Prócz tego dopalanie mieszanki w przewodzie wydechowym wywoływałoby przegrzewanie silnika i duże straty ciepła. Wszystko to w konsekwencji musiałoby zmniejszyć moc silnika.

Z powyższego widać, że w celu całkowitego wykorzystania ciśnienia rozprężających się gazów, należy zapalać mieszankę podczas suwu sprężania nieco przed górnym martwym punktem.

To przedwczesne zapalanie mieszanki nazywamy przyspieszaniem zapłonu. Przy właściwie dobranym momencie zapłonu, ciśnienie gazów osiągnie największą wielkość w chwili gdy tłok znajduje się w górnym martwym punkcie. Wykorzystanie ciepła w silniku jest wtedy najlepsze.

Najodpowiedniejsze przyspieszenie zapłonu zależy głównie od stosunku między szybkością spalania mieszanki i ilością obrotów silnika. Im większa ilość obrotów silnika, tym większe winno być przyspieszenie zapłonu, im większa szybkość spalania mieszanki — tym mniejsze przyspieszenie zapłonu.

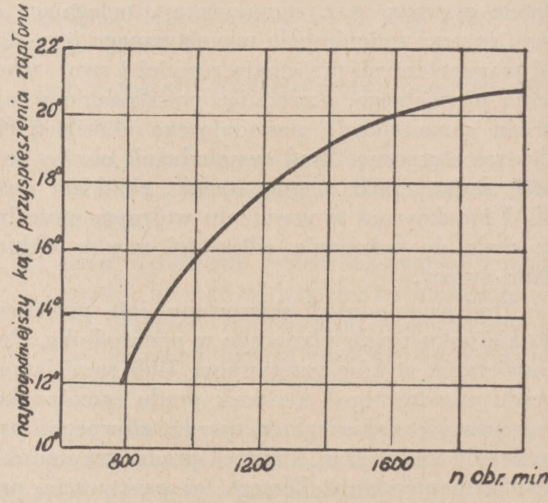
Szybkość spalania mieszanki zależy od kształtu komory spalania, stopnia sprężania, składu mieszanki i wielu innych czynników. Największy wpływ na szybkość spalania posiadają gazy spalinowe pozostałe w świeżej mieszance. Przy niewielkim odkryciu przepustnicy, ilość procentowa gazów spalinowych pozostałych w cylindrze jest dość znaczna, mieszanka spala sie wolniej i dlatego przyspieszenie zapłonu winno być większe. Przy całkowicie otwartej przepustnicy, mimo że ilość gazów spalinowych pozostająca w cylindrze jest niezmienna, jednakże napełnienie mieszanką jest lepsze, procentowa zawartość gazów zmniejsza się i spalanie jest szybsze. Przy jednoczesnej zmianie położenia przepustnicy gaźnika (obciążenia silnika) i ilości obrotów najwłaściwsze ustawienie przyspieszenia zapłonu zależy jednocześnie od obu tych czynników.

Na rys. 78 pokazana jest krzywa zależności przyspieszenia zapłonu od ilości obrotów silnika przy stałym obciążeniu podczas całego zakresu obrotów. Rys. 79 przedstawia krzywe zależności przyspieszenia zapłonu od obciążenia silnika, przy różnych ilościach obrotów.

Wykresy powyższe pokazują, że przyspieszenie zapłonu powinno wzrastać nie tylko ze zwiększeniem ilości obrotów, ale również w miarę zmniejszenia obciążenia silnika.

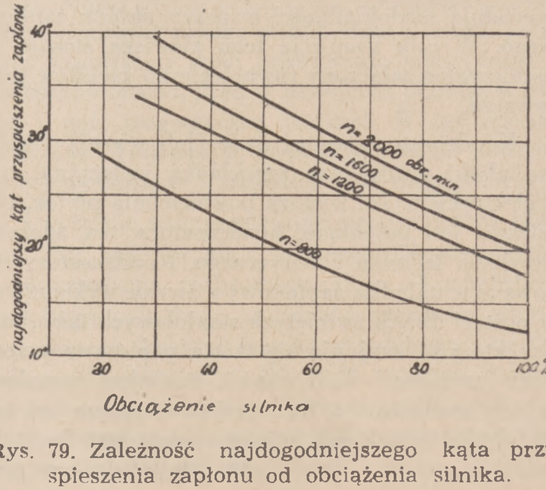
Przyspieszenie zapłonu osiąga się przez zmianę położenia garbów w stosunku do styków przerywacza w taki sposób, by rozwieranie styków następowało wcześniej. Jeśli np. styki przerywacza obrócić w kierunku przeciwnym obrotowi garbu, to jego występ wcześniej rozewrze styki, skutkiem czego powstanie iskry w świecy nastąpi wcześniej.

Przy obrocie styków w stronę obrotu garbu otrzymamy późniejszy zapłon.



Rys. 78. Zależność najdogodniejszego kąta przyspieszenia zapłonu od obrotów silnika.

Na nowoczesnych samochodach zmiany przyspieszania zapłonu w zależności od obrotu dokonywa się samoczynnym odśrodkowym regulatorem, zmiana zaś w zależności od obciążenia — próżniowym urządzeniem zmieniającym samoczynnie przyspieszenie zapłonu w zależności od zmiany pod-



Rys. 79. Zależność najdogodniejszego kąta przyspieszenia zapłonu od obciążenia silnika.

ciśnienia w rurze ssącej, które znów uzależnione jest od stopnia odkrycia przepustnicy, a tym samym od obciążenia silnika. Jasne, że przy jednoczesnej zmianie obciążenia silnika i jego obrotów oba urządzenia będą działały wspólnie, wzajemnie się uzupełniając, dzięki czemu otrzymujemy najdogodniejszy kąt przyspieszenia zapłonu.

Wszystko to, co powiedzieliśmy, jest słuszne, jeśli nie bierze się pod uwagę detonacji paliwa w silniku. Przy danym przyspieszeniu zapłonu pojawienie się detonacji zależy od jakości stosowanego paliwa charakteryzującego się liczbą oktanową. Z drugiej strony im wcześniejsze będzie przyspieszenie zapłonu, tym możliwsze będzie zjawisko detonacji.

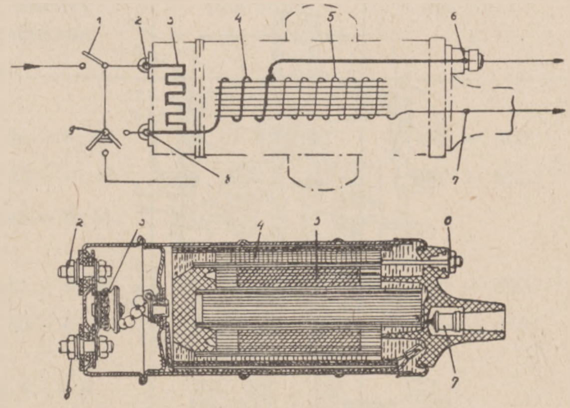
Dlatego też, szczególnie przy zmianie paliwa różniącego się liczbą oktanową, winna być przeprowadzona stała regulacja przyspieszenia zapłonu. Wykonuje się ją za pomocą płytki przyspieszenia zapłonu z podziałką (oktan-korektor).

C e w k i z a p ł o n o w e. Rys. 80 przedstawia cewkę zapłonową typu B-21 i schemat jej włączenia w samochodzie ZIS-150. Rdzeń cewki dla zmniejszenia prądów wirowych wykonany jest z izolowanych płytek wykonanych z blachy transformatorowej. Na rdzeń nasadzona jest tulejka izolacyjna, na której nawinięte jest uzwojenie wtórne (5) cewki, wykonane z cienkiego drutu emaliowanego. Na uzwojenie wtórne nasadzona jest druga tulejka izolacyjna, na której nawinięte jest uzwojenie pierwotne (4) wykonane z drutu grubszego, również emaliowanego.

Zewnątrz uzwojenie pierwotne osłonięte jest papierem izolacyjnym i owinięte kilkoma warstwami blachy transformatorowej mającej za zadanie zmniejszenie oporów przy przechodzeniu sił linii magnetycznych wcyhodzących z rdzenia oraz lepsze odprowadzenie ciepła. Jeden koniec uzwojenia wtórnego połączony jest z uzwojeniem pierwotnym wewnątrz cewki, drugi zaś z gniazdem (7). Końce uzwojenia pierwotnego połączone są z zaciskami (6) i (8).

Umieszczenie uzwojenia pierwotnego na uzwojeniu wtórnym zapewnia lepsze odprowadzanie ciepła, a także zmniejsza długość uzwojenia wtórnego, zmniejszając tym opory, daje bardziej efektywne wyzyskanie pola magnetycznego itp.

Przy uruchomianiu silnika rozrusznikiem, skutkiem dużego zużycia prądu przez ten ostatni, napięcie na zaciskach akumulatora nagle spada. W związku z tym natężenie prądu w pierwotnym uzwojeniu jak również wytwarzane przezeń pola magnetyczne zmniejszają się, wskutek czego iskra na elektrodach świecy może okazać się niedostatecznie silna do zapalenia mieszanki.



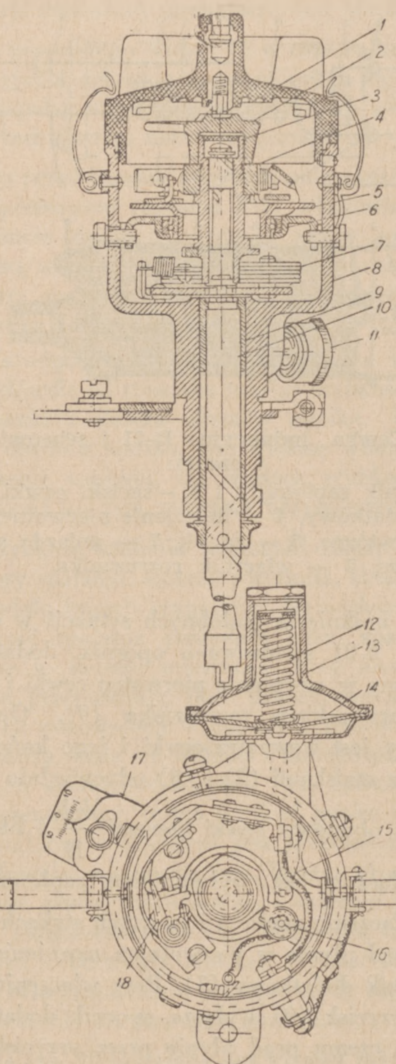
Rys. 80. Cewka indukcyjna B-21 i schemat włączenia:
1 — włącznik zapłonu, 2 i 8 —zaciski cewki, 3 — opornik dodatkowy, 4 — uzwojenie pierwotne, 5 — uzwojenie wtórne, 6 — zacisk, 7 — gniazdo stykowe, 9 — włącznik rozrusznika.

W celu uniknięcia podobnych sytuacji w cewce zapłonowej B-21 zastosowano opornik dodatkowy (3) włączony w uzwojenie pierwotne cewki i połączony z przyciskiem rozrusznika (9). Opornik umieszczony jest wewnątrz cewki i jego końce połączone są z zaciskami (2) i (8) odpowiednio oznaczonymi na obudowie cewki literami $\frac{Wk}{B}$ i BK. Zacisk (2) połączony jest z wyłącznikiem zapłonu (1).

Przy włączeniu zapłonu i zwartych stykach przerywacza prąd płynie w pierwotnym uzwojeniu (4) przez opornik dodatkowy (3). Przy włączeniu rozrusznika przycisk (9) wyłącza opornik dodatkowy (3), dzięki czemu prąd płynie przez przycisk (9) mijając opornik dodatkowy. W ten sposób prąd w uzwojeniu pierwotnym, mimo dużego spadku napięcia, wzrasta, wzmacniając iskrę na świecy. Jak pokazano na schemacie przycisk (9) połączony jest z akumulatorem przez wyłącznik zapłonu (1). Takie połączenie przycisku rozrusznika wyklucza możliwość włączenia rozrusznika przy wyłączonym zapłonie.

Wszystkie opisywane przez nas samochody posiadają cewkę zapłonową tego samego typu (B-21) o napięciu 12 V.

Rozdzielacz zapłonu. Przerywacz prądu umieszczony jest w jednym przyrządzie z rozdzielaczem zapłonu, o czym była mowa wyżej. Właściwy rozdzielacz składa się z krótkiego ramienia (palca rozdzielczego) osadzonego na końcu wałka i posiadającego na końcu styk, który podczas obrotu, przesuwając się pod stykami końcówek przewodów zapłonowych, łączy je, kierując prąd wysokiego napięcia do odpowiedniej świecy.



Rys. 81. Rozdzielacz zapłonu typu R-20:

1 — pokrywka rozdzielacza, 2 — palec rozdzielczy, 3 — filc do smarowania odśrodkowego regulatora, 4 — garb, 5 — ruchoma tarcza przerywacza, 6 — łożysko kulkowe ruchomej tarczy, 7 — odśrodkowy regulator samoczynnego przyspieszenia zapłonu, 8 — kadłub rozdzielacza, 9 — wkładka, 10 — wałek rozdzielacza, 11 — smarowanie wałka rozdzielacza, 12 — sprężyna, 13 — kadłub próżniowego regulatora samoczynnego przyspieszenia zapłonu, 14 — przepona próżniowego regulatora, 15 — cięgło, 16 — filc do smarowania garbu, 17 — płytka ręcznego ustawienia zapłonu, 18 — przerywacz.

Palec rozdzielczy podczas skończonego obiegu pracy silnika, tzn. w ciągu dwu obrotów wału głównego winien doprowadzić prąd wysokiego napięcia do wszystkich styków rozdzielacza (a więc świec wszystkich cylindrów), tzn. wykonać jeden pełny obrót. Inaczej mówiąc, na dwa obroty wału głównego silnika palec rozdzielczy winien wykonać jeden obrót, tzn. tyle co i wał rozrządczy.

Rozdzielacze zapłonu stosowane do nowych samochodów produkowanych w Związku Radzieckim są zaopatrzone w regulatory samoczynnego przyspieszenia zapłonu, działające w zależności od ilości obrotów silnika (odśrodkowo) i od jego obciążenia (próżniowe — od podciśnienia w przewodzie ssącym gaźnika). Charakterystyki ich podaje tabela nr 15. Przykładem takiego rozdzielacza może być rozdzielacz typu R-20, zastosowany na samochodzie GAZ-51, którego schemat przedstawiony jest na rys. 81.

Działanie odśrodkowego regulatora samoczynnego zapłonu (7) polega na tym, że na wałku rozdzielacza nasadzone jest ramię, w otworach którego osadzone są kołki dwóch ciężarków. Dwie sprężarki starają się przyciągać ciężarki do środka. W miarę wzrastania obrotów, siła odśrodkowa pokonywując naprężenia sprężynek, rozsuwa ciężarki, których przesunięcie powoduje obrót ramienia o pewien kąt, w kierunku zależnym od tego czy obroty wzrastają, czy maleją. Przemieszczające się ramię regulatora powoduje obrót tarczy z przerywaczem, opróżniając lub przyspieszając zapłon.

Im większe jest obciążenie silnika, tym odpowiednio późniejszy winien być zapłon w cylindrze. W wewnętrznej komorze próżniowego regulatora panuje zawsze ciśnienie atmosferyczne, w zewnętrznej zaś (14) połączonej z przewodem ssącym silnika — podciśnienie. Przy dużych obciążeniach (większe otwarcie przepustnicy) silnika, podciśnienie w jego przewodzie ssącym wzrasta, wskutek czego sprężyna (12) przy pomocy cięgła (15) obraca tarczę rozdzielacza (5) (osadzoną w kulkowym łożysku (6) w kierunku obrotu strzałki zegara, powodując w ten sposób opóźnienie rozwarcia styków.

Tabela nr 15

Marka samochodu	Ilość cylindrów silnika	Typ rozdzielacza	Odległość między stykami	Pojemność kondensatora w mikrofaradach	Nacisk na styki g
Gaz — 51 i Gaz — 63	6	R — 20	0.35 — 0,45	0,17 — 0,25	400 — 650
Gaz M — 20	4	R — 23	0,35 — 0,45	0,17 — 0,25	400 — 650
Gaz 67 B	6	R — 15	0,45 — 0,55		
Zis — 150 i Zis — 151	6	R — 21	0,35 — 0,45	0,17 — 0,25	400 — 650
Zis — 110	8	R — 22	0,35 — 0,45	0,22 0,28	500 — 650
Zis — 5	6	IGCz — 4221 lub R — 16	0,4 — 0,6		

Przy zmniejszeniu obciążenia podciśnienia w przewodzie ssącym gaźnika ,a tym samym i w komorze (14) próżniowego regulatora samoczynnego przyspieszenia zapłonu wzrasta i wskutek tego obraca się tarcza przerywacza w kierunku przeciwnym kierunkowi obrotu garbów, powodując tym samym wcześniejszy zapłon.

Oba opisane regulatory działają niezależnie jeden od drugiego.

Faktyczny kąt przyspieszania zapłonu jest sumą algebraiczną kątów przyspieszeń ustanawianych przez każdy z regulatorów odpowiednio do ilości obrotów i obciążenia silnika.

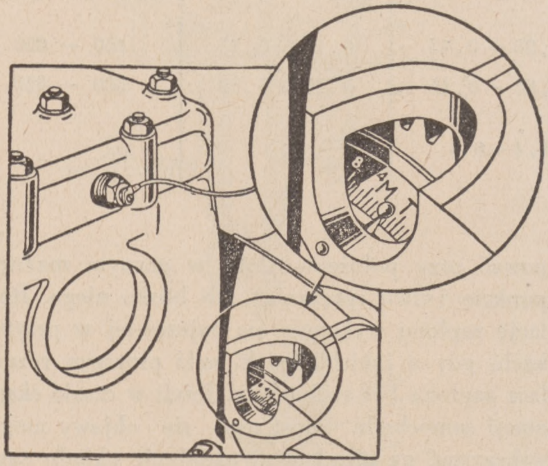
Płytka ręcznego ustalania zapłonu (17) (oktankorektor) służy do wstępnego ustalenia granic przyspieszenia zapłonów, w zależności od jakości stosowanego paliwa (liczba oktanowa) przez obrócenie całego kadłuba rozdzielacza w granicach podziałki płytki regulacyjnej. W tym celu należy odkręcić wkręt mocujący wskazówkę. Każdy stopień podziałki płytki ręcznego ustawienia przyspieszenia zapłonu odpowiada 2° obrotu wału korbowego.

Ustawianie zapłonu. Przy regulacji przyspieszenia zapłonu dążymy do tego, by zapłon przy niepracujących regulatorach samoczynnych odpowiadał przepisanemu przez instrukcje fabryczne. Zwykle w tych warunkach zapłon winien następować przy położeniu tłoka w górnym martwym punkcie (suwu sprężania) lub blisko niego. Regulację zapłonu wykonuje się najczęściej w przypadkach, gdy z jakichkolwiek bądź przyczyn rozdzielacz zapłonu był rozbierany. Jeżeli w czasie eksploatacji samochodu spostrzega się objawy mogące wskazywać na niewłaściwe działanie układu zapłonowego (przegrzanie się silnika, nadmierne zużycie paliwa itp.), należy przeprowadzić przegląd rozdzielacza i wrazie potrzeby ustawić odpowidenio zapłon. Regulacja ustawienia zapłonu zależna jest od konstrukcji rozdzielacza. W większości dzisiejszych silników początkowe ustawienie zapłonu wykonuje się obrotem kadłuba rozdzielacza. Określenie położenia tłoka (zwykle pierwszego cylindra), przy którym garb winien rozpoczynać rozwieranie styków przeprowadza się w większości wypadków (GAZ-51, M-20, ZIS-150) za pomocą oznaczenia na kole zamachowym „BMT“ (górny martwy punkt), którego kreskę należy uzgodnić z kreską (lub wskazówką) znajdującą się w specjalnym okienku kadłuba (Rys. 82).

Do ścisłego ustalenia początku rozwierania styków przerywacza można użyć lampki kontrolnej. Do tego na samochodzie Gaz-51 może być użyta lampka oświetleniowa posiadająca dostatecznie długi przewód pozwalający włączyć ją w obwód niskiego napięcia rozdzielacza. Włączona w obwód pierwotna lampka pali się przy zwartych stykach i gaśnie z

chwilą ich rozwarcia. Bardzo wygodne jest także użycie przyrządu neonowego włączonego do świecy tego cylindra, w którym ustalamy zapłon.

W silniku GAZ-67 ustawienie tłoka w końcu suwu sprężania wykonuje się w ten sposób, że wykręca się z pokrywy kół rozrządczych specjalny korek, który wkłada się do otworu odwrotną stroną. Obracając następnie wał korbowy doprowadzamy do tego, że kołek wchodzi w odpowiednie gniazdo znaj-



Rys. 82. Określenie górnego, martwego punktu w pierwszym i czwartym cylindrze (silnika GAZ M-20).

dujące się na kole zębatym wału rozrządczego. W takiej pozycji wału głównego silnika, tłok pierwszego cylindra znajduje się w położeniu (18,5° przed GMP w końcu suwu sprężania), w którym winien nastąpić początek rozwarcia styków.

Przy ustalaniu zapłonu wskazówka płytki ręcznego ustawienia zapłonu winna znajdować się na podziałce „0". Dodatkową regulację ręczną wykonuje się po zakończeniu regulacji głównej. Ręczne ustawienie zapłonu winno być wykonane w ten sposób, by usunąć możliwości detonacji w silniku przy całkowicie otwartej przepustnicy. Niewielkie stuki detonacyjne w początku pełnego otwarcia przepustnicy są dopuszczalne.

Tabela 16 podaje dane regulacyjne rozdzielaczy niektórych samochodów radzieckich.

Obsługa rozdzielacza polega w zasadzie na utrzymywaniu go w czystości, właściwym zamocowaniu wszystkich jego przewodów, czyszczeniu styków i regulacji odległości między nimi, a także periodycznym, przewidzianym przez instrukcje smarowaniu.

Garby przerywacza smaruje się dzięki filcowemu wkładowi osadzonemu w specjalnym uchwycie.

Zaolejone styki należy przecierać zamszem lub czystą szmatką przesyconą benzyną. Nadpalone styki przeczyszczać specjalnym pilniczkiem. Przy czyszczeniu styków zapewnić należy szczelne ich przyleganie.

Wałek rozdzielacza zapłonu smaruje się za pomocą smarowniczki kapturkowej (11) (rys. 81).

Próżniowy regulator samoczynnego przyspieszenia zapłonu wregulowany w fabryce nie wymaga podczas eksploatacji żadnej dodatkowej regulacji.

Sprawdzać go można na specjalnie w tym celu skonstruowanym przyrządzie.

Przyczynami niesprawności próżniowego regulatora mogą być:

1. zanieczyszczenie przewodu łączącego go z gaźnikiem,
2. nieszczelność połączenia przewodu,
3. nieszczelność przepony,
4. zatarcie tarczy ruchomej przerywacza.

Kontrolę stanu i regulacji rozdzielaczy można przeprowadzać tylko przez kwalifikowanych wykonawców i za pomocą odpowiednich przyrządów.

Świece zapłonowe. Ażeby zapewnić normalną pracę silnika, izolator świecy powinien wytrzymywać obciążenie równe 2 — 3 t, uderzenia palącej się gorącej mieszanki, wytworzone ciśnienie do 70 kg/cm², drgania, nagłe zmiany temperatury w granicach około 30° do 800°C i jednocześnie z tymi obciążeniami prąd wysokiego napięcia 22000 — 25000 V.

Jak z powyższego wynika, świeca zapłonu pracuje w nader ciężkich warunkach. Niezależnie od obciążeń charakteru mechanicznego, elektrycznego i cieplnego (temperatury) świeca zapłonowa musi odpowiadać wielu innym warunkom.

Świeca zapłonowa w silniku winna być tak dobrana, aby przy pracy silnika nie przegrzewała się, tzn. by temperatura jej dolnej części i elektrody środkowej nie przewyższała 700 — 800°C. W przeciwnym wypadku może zatracić swoje własności zapłonowe.

Tabela nr 16

Marka pojazdu	Kolejność zapłonu	Model rozdzielacza	Sposób samoczynnej regulacji przyspieszenia zapłonu	Kierunek obrotu wałka rozdzielacza	Zmiana kąta przyspieszenia zapłonu odśrodkowym regulatorem przy ilości obrotów wałka rozdzielacza	Zmiana kąta przy spieszenia zapłonu przy podciśnieniu w przewodzie ssącym	Kąt początku rozwierania styków przy pracującym silniku w ° do G M P
Gaz M—20	1—2—4—3	R—23	Odśrodkowa i próżniowa	prawy	przy 300 obr/min. 0°— 2° „ 600 „ 3,5—5,5° „ 1400 „ 9°—11° „ 1900 „ 11°—13°	przy 100—160mm słupa rtęci 1° przy 240—300mm słupa rtęci 9° przy 400 mm słupa rtęci 10°—12°	0°
Gaz—51 i Gaz—63	1—5—3—6— —2—4	R—20	j. w.	prawy	przy 300 obr/min. 0°— 2° „ 400 „ 2°— 4° „ 1000 „ 6°— 8° „ 1700 „ 11°—13°	j. w.	18,5°
Gaz 67B	1—2—4—3		odśrodkowa	lewy	przy 500 obr/min. 3°±1.5° „ 1300 „ 7°±1,5°	—	0°
Zis—150 i Zis—151	1—5—3—6— —2—4	R—21	Odśrodkowa i próżniowa	prawy	przy 200 obr/min. 0°— 2° „ 500 „ 4°— 6° „ 900 „ 8°—10° „ 1500 „ 8°—10°	przy 100mm słupa rtęci 0°—2° przy 230mm słupa rtęci 3°—5° przy 400mm słupa rtęci 7°—9°	0°
Zis—5	1—5—3—6— —2—4	IGCz—4221 lub R—16	Odśrodkowa i ręczna	prawy	przy 350 obr/min. 2°± 1° „ 1000 „ 11°± 1°	—	5°
Zis—110	1—6—2—5— —8—3—7— 4—	R—22	Odśrodkowa i próżniowa	lewy	„ 400 „ 0°— 3° „ 800 „ 5.5°—7,5° „ 1500 „ 9°—11° „ 1900 „ 10,5°-11,5°	przy 220mm sł. rt. 0°—2° przy 300mm sł. rt. 2°—4° przy 420mm sł. rt. 5°—6°	8°

Jednocześnie dolna granica temperatury tychże części świecy przy pracy silnika po przejściu na wolne obroty nie powinna być niższa 400°—500° C. Przy niższej temperaturze na dolnym stożku izolatora może tworzyć się nagar. W tym przypadku niedopalone cząstki paliwa i oleju mogą tworzyć bocznik dla iskry wysokiego napięcia.

W tym oświetleniu błędne jest mniemanie, że świeca pracująca w warunkach wyższych temperatur posiada również wyższą temperaturę. Każda świeca dobrana prawidłowo do danego silnika winna pracować w granicach temperatur 400° — 800°C. Świeca odpowiednio dobrana pracująca w wyższych temperaturach, tzn. odbierająca w jednostce czasu wię-

cej ciepła, winna posiadać również zdolność odprowadzania większej ilości ciepła. Dlatego też temperatura głównej elektrody w dolnej części świecy, odpowiednio do danego silnika dobranej, powinna być zawsze jednakowa.

Niezależnie od powyższego świeca zapłonowa winna zapewniać pełną hermetyczność, tzn. nie przepuszczać gazów z komory spalania. Przedostawanie się gazów rozgrzewa świecę, zmienia jej charakterystykę cieplną i niszczy ją. Elektrody świecy winny być odporne na korozję powodującą szybką zmianę odległości między nimi, co powoduje częste wykręcanie świecy z silnika. Zwiększenie odległości między elektrodami wymaga większego napięcia na nich, co obciąża cały układ zapłonu.

Świeca dobrej jakości winna pracować na silniku przy normalnych warunkach jego pracy nie mniej niż 1000 godz.

Świece zapłonowe bywają dwóch typów rozbieralne i nierozbieralne. Różnica między nimi polega na tym, że w pierwszym przypadku izolator świecy można wyjąć, w drugim zaś jest on umocowany na stałe.

Charakterystykę świec zapłonowych podaje tabela 17.

Tabela nr 17

Marka Samochodu	Marka świec	Średnica gwintu	Długość gwintu	Normalna odległość między elektrodami
Star — 20	W 175T1[1])	14		0.6 — 0.8
Gaz M — 20 Pobieda	NM 12/10B[2])	18	12	0,6 — 0,7
Gaz — 51 i Gaz — 63	NM 12/10B M 12/10	18	12	0,6 — 0.7
Gaz — 67B		18	15	0.6 — 0,7
Zis — 150 i Zis — 151	NA 11/11 A 11/11	14	11	0,6 — 0.7
Zis — 5	M 12/115	18	12	0.6 — 0,7
Zis — 110	T7 — 11A	10	7	0 6 — 0.7

1. Oznaczenie Bosch'a.
2. Oznaczenie liter i cyfr w świecach radzieckich jest następująca:

M — gwint metryczny 18 x 1,5 mm

A — gwint metryczny 14 x 1,25 mm

N — świeca nierozbieralna

Pierwsza liczba — długość wkręconej części w mm.

Druga liczba — długość

Ostatnie liczby (AB) — konstrukcyjne odmiany głównego typu.

Temperatura świecy zależy od stopnia jej nagrzewania się i zdolności odprowadzania tego ciepła. Oba te czynniki zależą przede wszystkim od wymiarów i kształtu poszczególnych części świecy. Izolator świecy z krótką dolną częścią przyjmuje mało ciepła i szybko odprowadza je przez oprawę świecy do głowicy cylindrów chłodzonej wodą. Świecę taką określamy jako „zimną". Izolator z długą dolną częścią przyjmuje mniej ciepła i odprowadzanie ciepła od takiej świecy postępuje wolniej. Taką świecę nazywamy „gorącą".

Do silników o wysokim stopniu sprężania i odpowiednio wyższych temperaturach stosuje się świece „zimne", do silników cichobieżnych o małym stopniu sprężania świeca winna być „gorąca", by zapobiec odkładaniu się na niej nagaru i oleju.

Stosowanie świec zapłonowych nie odpowiadających długością wkręcanej części, może być powodem przegrzewania się świecy przy wystawaniu jej do komory spalania lub „przebijania" przy stopieniu elektrody świecy.

Stosowanie takich świec w samochodach Gaz-51 lub M-20 (ze zbyt długim gwintem) spowodować może zniszczenie zaworów.

Obsługa świec polega na okresowym usuwaniu nagaru oraz ustaleniu prawidłowej odległości między elektrodami.

Oczyszczenie świecy z nagaru winno być przeprowadzane na specjalnych przyrządach do czyszczenia pozwalających sprawdzać pracę świecy pod ciśnieniem.

Odległość między elektrodami świecy należy sprawdzać okrągłym szczelinomierzem i w przypadku konieczności regulacji ustalić odległość przez przyginanie bocznych elektrod.

R o z r u s z n i k. Rozrusznik silnika winien rozwijać moc umożliwiającą mu obracanie wału głównego silnika, odznaczać się przy tym skromnymi wymiarami i niewielkim ciężarem. Konieczną moc rozrusznika możemy określić dwoma warunkami:

wielkością momentu oporowego obracanego wału głównego i konieczną dla uruchomienia silnika minimalną ilością obrotów. Czynnik pierwszy zależy od oporów tarcia i stopnia sprężania (kompresji), drugi zaś od systemu zasilania i zapłonu. Przy obecnie stosowanych gaźnikach, możliwość zapłonu sprężonej mieszanki następuje już przy 30—40 obr./min. W ten sposób minimalną ilość obrotów dla uruchomienia silnika, przyjmując pewną rezerwę, można określić na 50 obr./min.

Ponieważ przez uzwojenie rozrusznika przepływa prąd o dużym natężeniu, przewodniki uzwojeń posiadają znacznie większy przekrój niż w prądnicy, przy tym grafitowo-miedziane szczotki rozrusznika wykonane są z większą domieszką miedzi. Ponieważ praca rozrusznika jest krótkotrwała, wirnik osadzony jest nie na łożyskach kulkowych, lecz ślizgowych — tulejki brązowe lub brązowo-grafitowe. Te ostatnie nasyca się olejem i nie wymagają one dodatkowego smarowania podczas eksploatacji.

Charakterystyka rozruszników. Tabela nr 18

Marka silnika	Typ rozrusznika	Moc KM	Bieg jałowy			Praca			Napięcie sprężyn szczotek g
			przy napięciu V	natężenie (nie więcej) A	obroty na minutę (nie mniej)	przy napięciu V	natężenie (nie więcej) A	moment obrotowy (nie mniej) kgm	
Gaz M-20	ST - 20	1,7	12	80	4500	8	600	2,7	900—1300
Gaz-15 i Gaz 63	ST - 08	1,7	12	80	4500	8	600	2,7	900—1300
Gaz 67 B	MAF-4006	0,9	5	70	2700	4	600	1,8	900—1300
Zis 150 i Zis 151	ST - 15	1,8	12	90	4300	8	570	1,95	900—1300
Zis - 5	MAE-4007	0,9	5	80	2700	4	600	1,8	900—1300
Zis-110	ST - 10	1,2	5,5	80	2500	—	750	8,75	900—1300

Zasada działania. Jeśli byśmy podłączyli napięcie do szczotek prądnicy, to wokół wirnika powstałoby pole magnetyczne, które oddziaływując na pole magnetyczne magnesów (biegunów) powodowałoby ruch wirnika. Prądnica zaczęłaby pracować jak silnik elektryczny. Jednakże zastosowanie prądnicy jako rozrusznika nie da się przeprowadzić ze względu na jej małą moc, z drugiej strony stosowanie bocznikowego silnika (z równolegle włączonym obwodem wzbudzenia) nie odpowiada żądanym od silnika wymaganiom.

Aby zabezpieczyć większą moc rozrusznika, buduje go się najczęściej jako czterobiegunowy, a w niektórych przypadkach nawet sześciobiegunowy. Uzwojenie wzbudzenia w rozruszniku włączone jest szeregowo do uzwojeń wirnika.

Rozrusznik składa się z kadłuba z biegunami i uzwojeniami wzbudzenia, wirnika z kolektorem i szczotek odpowiednio połączonych.

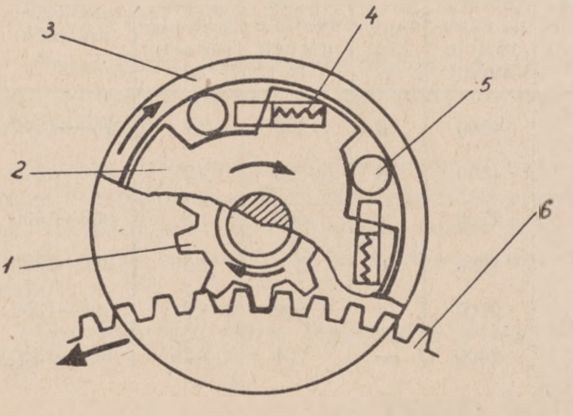
Osobliwością konstrukcji rozruszników są urządzenia umożliwiające zazębienie kołka zębatego osadzonego na wałku wirnika z wieńcem zębatym koła zamachowego, rozruch silnika, a następnie wyzębienie kółka pędnego rozrusznika.

Sprzężanie wałka rozrusznika z wałem głównym silnika winno następować tylko w okresie rozruchu. Po uruchomieniu silnika rozrusznik winien być wyłączony, gdyż w przeciwnym wypadku, jeśli np. silnik wykonywałby 1000 obr./min., wałek rozrusznika musiałby wykonywać 10—15000 obr./min. Tak wysokie obroty powodowałyby powstawanie dużych sił odśrodkowych, pod wpływem których uzwojenia wirnika musiałyby się odkształcać wywołując wszystkie wynikające z tego konsekwencje.

W samochodzie Gaz-51 włączanie kółka zębatego wałka rozrusznika odbywa się przymusowo. Przy naciśnięciu na przycisk rozrusznika dźwignia mechanizmu włączającego przesuwa tulejkę przesuwaną, która przez sprężynę powoduje przesunięcie kółka zębatego rozrusznika połączonego ze sprzęgłem rol-

kowym (wolne koło). Z chwilą, gdy koło zębate rozrusznika weszło w zazębienie z wieńcem zębatym koła zamachowego, dźwignia mechanizmu włączającego włącza prąd elektryczny do obwodu rozrusznika.

Sprzęgło rolkowe (wolne koło), którego schemat przedstawiono na rys. 83 stanowi konstrukcję umożliwiającą przekazanie obrotów tylko od wałka rozrusznika na wieniec zębaty koła zamachowego. Z chwilą, gdy koło zamachowe zaczyna obracać się z większą szybkością kątową niż koło zębate rozrusznika, sprzęgło rolkowe wyłącza koło zębate rozrusznika, skutkiem czego obraca się ono jałowo.



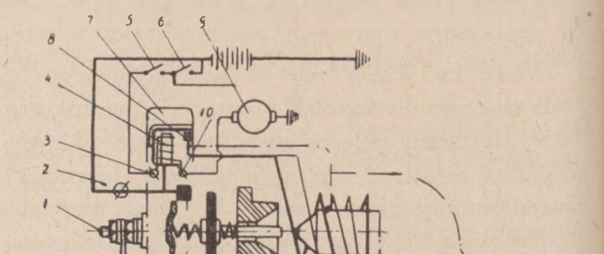
Rys. 83. Schemat sprzęgła rolkowego (wolne koło): 1 — koło zębate rozrusznika, 2 — krzyżak sprzęgła rolkowego, 3 — obsada, 4 — kołek ze sprężyną, 5 — rolka sprzęgła, 6 — wieniec zębaty koła zamachowego.

Sprzęgło rolkowe składa się z wewnętrznego krzyżaka (2) sprzęgła osadzonego na przesuwanej tulei wałka rozrusznika (wieloklin), z zewnętrznej obsady (3) sprzęgła rolkowego połączonej w jedną całość z kołem zębatym rozrusznika oraz czterech rolek (5) z kołkami i sprężynami (4) przesuwającymi rolki po spiralnej powierzchni krzyżaka w stronę mniejszej wysokości.

Przy włączaniu rozrusznika jego kółko zębate (1) wskutek zaklinowania rolek sprzęgła między obsadę a spiralną powierzchnię krzyżaka obraca się razem z wałkiem wirnika, obracając przy tym koło zamachowe silnika (6).

Po uruchomieniu silnika, gdy szybkość obwodowa wieńca wału zamachowego przewyższa szybkość obwodową koła zębatego zaczyna ono obracać się z większą szybkością niż wirnik rozrusznika. Ponieważ zaklinowanie rolek przy tym ustaje, obroty kółka zębatego rozrusznika nie są przekazywane na jego wałek, co chroni rozrusznik od zniszczenia. Prąd elektryczny akumulatora zostaje włączony w obwód rozrusznika bezpośrednio po zazębieniu się koła rozrusznika z wieńcem zębatym. Włączenie prądu odbywa się przez naciśnięcie wałka włącznika przez przycisk dźwigni mechanizmu włączającego. Wałek włącznika posiada dwie tarczki stykowe. Pierwsza (od strony koła zębatego) wyłącza opornik dodatkowy cewki zapłonowej, druga zaś włącza prąd do rozrusznika. Podobnie do wyżej opisanego z nieznacznymi zmianami konstrukcyjnymi działa również rozrusznik samochodu M-20 Pobieda.

W samochodzie ZIS-150 włączenie koła zębatego rozrusznika i zamknięcie obwodu elektrycznego odbywa się za pomocą elektromagnesu wzbudzanego przez przekaźnik pomocniczy (rys. 84). Uzwojenie przekaźnika połączone jest z jednej strony przez wyłącznik rozrusznika z akumulatorem, z drugiej przez twornik prądnicy z masą. W ten sposób uzwojenie przekaźnika zasilane jest prądem, którego napięcie równa się różnicy napięcia baterii i prądnicy. Po

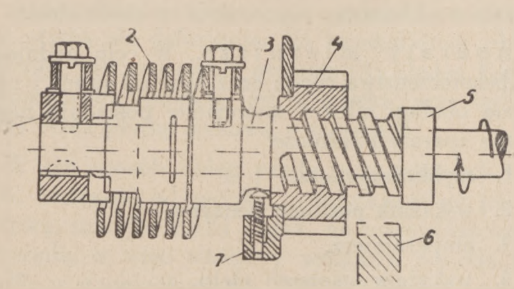


Rys. 84. Schemat rozrusznika z przekaźnikiem pomocniczym włączania (samochód ZIS-150): 1, 2, 3 i 10 — zaciski, 4 — przekaźnik pomocniczy, 5 — przycisk rozrusznika, 6 — włącznik zapłonu, 7 i 8 — styki przekaźnika pomocniczego, 9 — prądnica.

uruchomieniu silnika, gdy tylko prądnica osiągnie dostateczne napięcie, przekaźnik pomocniczy samoczynnie wyłącza rozrusznik.

Rozrusznik samochodu Gaz-67 posiada cztery uzwojenia wzbudzenia połączone po dwa równolegle. Sprzężenie koła zębatego rozrusznika z wieńcem koła zamachowego odbywa się za pomocą specjalnego mechanizmu działającego na zasadzie bezwładności.

Budowa i działanie jego jest następująca: Na wydłużonym końcu wałka rozrusznika osadzona jest tuleja (3) (rys. 85). Na prostokątny gwint tulei nakręcone jest koło zębate rozrusznika (4) posiadające przeciwciężar (7). Tuleja połączona jest z wałkiem rozrusznika przez sprężynę (2), której jeden koniec zamocowany jest śrubą do tulei (3), drugi zaś — na pierścieniu (1) zaklinowanym na wałku.



Rys. 85. Mechanizm odśrodkowy włączenia koła zębatego w zazębienie rozrusznika:

1 — pierścień osadczy, 2 — sprężyna, 3 — tuleja, 4 — koło zębate rozrusznika, 5 — opora, 6 — wieniec zębaty koła zamachowego, 7 — przeciwciężar.

Przy włączeniu rozrusznika jego wałek obraca się więc razem z tuleją, natomiast koło zębate (4) wskutek bezwładności przeciwciężaru (7) zacznie przesuwać się na gwincie tulei wchodząc tym samym w zazębienie z wieńcem zębatym. Z chwilą, gdy koło zębate (4) rozrusznika dojdzie do opory (5), zacznie się ono obracać razem z tuleją powodując obracanie koła zamachowego. Gdy szybkość obwodowa wieńca przekroczy szybkość obwodową koła zębatego rozrusznika, rozpocznie ono przesuwać się po gwincie tulei w stronę odwrotną dotąd, dopóki nie wyjdzie z zazębienia. Sprężyna (2) działa przy pracy rozrusznika jako amortyzator, chroniąc go od uderzeń dynamicznych. Należy zaznaczyć, że wyzębienie koła zębatego następuje samoczynnie również wtedy, gdy silnik nie zostanie uruchomiony i rozrusznik musi być wyłączony. Obsługa techniczna rozrusznika wymaga tych samych zachodów co przy prądnicy.

Badanie sprawności działania polega na sprawdzaniu go na biegu „jałowy“ i podczas pełnego hamowania.

Badanie na biegu jałowym odbywa się na specjalnym stanowisku.

Włączamy akumulator i mierzymy obroty i pobierane przez rozrusznik natężenie, które winno odpowiadać danym tabeli nr 18. W przypadku zatarcia wirnika lub zwarcia w uzwojeniach wirnika prąd pobierany przez rozrusznik będzie wyższy, a ilość obrotów mniejsza niż normalna.

Badanie na „pracę“ wykonuje się za pomocą dynamometru zakładanego na koło zębate rozrusznika, umocowanego sztywno na stanowisku badawczym.

Jeśli prąd będzie wyższy, a moment obrotowy niższy niż normalnie, wskazuje to na usterki w uzwojeniach rozrusznika.

Badanie to można przeprowadzić bez pomiaru momentu obrotowego, bezpośrednio na silniku. Pełne hamowanie otrzymujemy włączając przekładnię skrzynki biegów.

Dane do sprawdzenia rozruszników podaje tablica nr 18.

Regulacja rozrusznika z samoczynnym włączaniem (Zis-150) obejmuje także synchronizację chwili zazębienia koła zębatego z wieńcem zębatym i momentu zwierania styków przekaźnika. Przy włączonym przekaźniku (tj. przy wciągniętym rdzeniu elektromagnesu) koło zębate rozrusznika nie powinno opierać się o łożysko zewnętrzne rozrusznika. Odległość ta winna wynosić 1—2,5 mm.

Należy tu jeszcze dodać, że największy prąd pobierany jest przez rozrusznik w chwili rozpoczęcia obracania wału głównego. Dlatego też bardziej właściwe będzie trzymanie włączonego rozrusznika przez czas dłuższy (jednakże nie dłużej 3—4 sek.) aż silnik zapali, niż kilkakrotne krótkotrwałe włączanie rozrusznika.

O ś w i e t l e n i e. Tabela 19 podaje moc żarówek stosowanych do oświetlenia opisywanych samochodów. Stosownie do oświetlenia samochodu żarówki winny odpowiadać normom fabrycznym.

Moc żarówek samochodowych (w świecach) Tabela nr 19

Marka samochodu	Latarnie długie światło	Latarnie krótkie światło	Światło postojowe lub miejskie	Sygnał świetlny hamowania	Tylne światło ew. gabarytowe	Światło podsufitowe	Tablica rozdzielcza kierowcy
Gaz — M20	50	21	21 + 6	21	21 + 6	3	1,5
Gaz — 51 i 63	50	21	3	21 + 6	—	—	1,5
Gaz — 67	32	21	3	21	3	15	3
Zis — 150 i 151	50	21	3	—	21 + 6	—	1,5

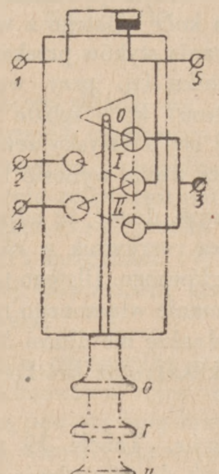
Główny przełącznik świateł zewnętrznych, którego schemat działania przedstawia rys. 86 posiada w nowoczesnych samochodach radzieckich 3 położenia.

O — gałka wciśnięta — wszystkie światła wyłączone.

I — gałka wyciśnięta do połowy — włączone są latarnie postojowe i tylne oraz przełącznik światła tablicy rozdzielczej.

II — gałka wyciągnięta całkowicie — włączone latarnie przednie, tylne i przełącznik światła tablicy rozdzielczej.

Nożny przełącznik światła przednich latarni z krótkiego na długie i odwrotnie działa tylko w położeniu II głównego przełącznika światła. Włączenie świateł tablicy rozdzielczej i budki kierowcy odbywa się za pomocą przerzutowego przełącznika światła znajdującego się na tablicy rozdzielczej.



Rys. 86. Schemat połączeń głównego przełącznika świateł.

A p a r a t y   m i e r n i c z e. W celu podniesienia bezpieczeństwa ruchu oraz kontroli pracy i ułatwienia obsługi silnika samochody posiadają następujące aparaty miernicze.

1. szybkościomierz,
2. wskaźnik poziomu benzyny,
3. amperomierz,
4. wskaźnik ciśnienia oleju,
5. wskaźnik temperatury wody chłodzącej.

W samochodzie Zis-150 (Zis-151) wskaźnik ciśnienia powietrza układu hamulcowego.

Wszystkie te aparaty prócz wskaźnika ciśnienia powietrza w samochodzie Zis-150 zgrupowane są w jeden zespół. Samochód Gaz-67 posiada z powyższych aparatów tylko amperomierz, szybkościomierz i wskaźnik poziomu benzyny działające mechanicznie.

Oprócz szybkościomierza i wskaźnika ciśnienia powietrza wszystkie te aparaty działają za pomocą elektryczności. Każdy z nich składa się z dwóch zasadniczych elementów: podajnika i odbiornika (właściwego wskaźnika pomiaru) połączonych między sobą przewodem (wyjąwszy przyrządy do pomiaru prądu, a więc amperomierz).

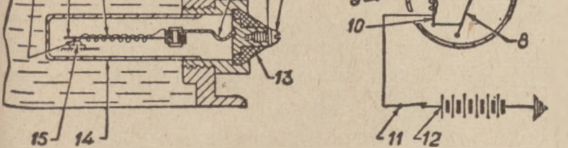
Podajnik odpowiedniego przyrządu umieszczony jest w miejscu dokonywania pomiaru i służy do zmian natężenia prądu w obwodzie w zależności od zmian mierzonej wielkości.

Wszystkie przyrządy połączone są ze źródłem prądu przez wyłącznik zapłonu.

We wskaźnikach ciśnienia oleju i temperatury wody chłodzącej odchylanie wskazówki następuje wskutek odkształceń bimetalicznej płytki (związanej ze wskazówką) pod działaniem prądu przechodzącego przez nawinięte na nią uzwojenie. Stopień nagrzewania się płytki zależy od natężenia prądu (zmienianego podajnikiem) i czasu przepływu prądu.

Schemat wskaźnika temperatury pokazuje rys. 87. Podajnik termometru wkręcony jest w gwintowany otwór głowicy kadłuba silnika. W oprawie podajnika (14) znajdują się: styk nieruchomy (15) połączony przez oprawę z masą i ruchomy zamocowany na izolowanej bimetalicznej płytce (2). Na łączniku znajduje się zacisk izolowany od masy. Płytka bimetaliczna, składająca się z dwóch metali: inwaru i niskomagnetycznej stali, posiada grubość 0,25 mm. Współczynniki rozszerzalności obu metali są różne, wskutek czego przy zmianach temperatury płytka się deformuje. Na bimetalicznej płytce nawinięte jest uzwojenie grzejne (3). Jeden koniec uzwojenia przyspawany jest do płytki (przy styku), drugi przez płytkę stykową z zaciskiem.

W ten sposób obieg prądu przy zwartych stykach, następuje od zacisku podajnika, przez płytkę stykową, uzwojenie (3) i styk, na masę. Odbiornik przyrządu, a więc właściwy wskaźnik posiada podziałkę w stopniach od 40—100° C. Obudowa wskaźnika izolowana jest od masy. Jeden z zacisków wskaźnika przez dodatkowy opornik (7) (tylko w instalacjach 12 v ze względu na niemożliwość, zastosowania tego przyrządu do 6 v instalacji umieszczony na płytce mocującej wskaźnik do tablicy rozdzielczej, połączony jest z zaciskiem podajnika (6),



Rys. 87. Schemat wskaźnia temperatury wody chłodzącej:
1 — styk ruchomy, 2 — bimetaliczna płytka podajnika, 3 — uzwojenie grzejne, 4 — głowica cylindrów, 5 — wspornik, 6 — zacisk,, 7 — opornik dodatkowy, 8 — wskazówka, 9 — uzwojenie wskaźnika, 10 — bimetaliczna płytka wskaźnika, 11 — włącznik zapłonu, 12 — akumulator, 13 — izolacja bimetalicznej płytki podajnika, 14 — oprawa podajnika, 15 — styk nieruchomy podajnika.

drugi przez wyłącznik zapłonu (11) ze źródłem prądu (12). Wewnątrz obudowy wskaźnika z jego zaciskami połączone są końce uzwojenia grzejnego (9), nawinięte na bimetaliczną płytkę (10).

Strona płytki wykonanej z inwaru obrócona jest w lewo. Jeden koniec płytki (10) jest zamocowany, drugi połączony ze wskazówką.

Po włączeniu zapłonu prąd będzie przepływał przez uzwojenie płytek podajnika i wskaźnika. Płytka podajnika, nagrzewając się, wskutek różnicy spółczynników rozszerzalności metali składowych, odchyla się powodując rozwarcie styków, co przerywa obwód prądu, a następnie płytka chłodząc się styki zwiera. Skutkiem rozmykania i zwierania styków podajnika, impulsy przepływającego prądu będą powodować odpowiednie nagrzewanie się płytki wskaźnika. Częstotliwość pulsacji styków podajnika, a tym samym i długotrwałość impulsów prądu zależeć będą tak od natężenia prądu płynącego przez jego uzwojenie jak i od otaczającej temperatury. Przy chłodnej temperaturze wody płytka podajnika będzie stygnąć szybciej. Wskutek więc zmniejszenia czasu rozwarcia styków (prąd przez uzwojenie nie płynie) ilość impulsów prądu będzie się zwiększać (od 8—10 przy 100° C do 80—120 przy 40° C). Średnie więc działanie prądu w uzwojeniu wskaźnika będzie wzrastać w miarę spadku temperatury i wskutek tego odchylenie jego bimetalicznej płytki, a więc i związanej z nią wskazówki będzie większe.

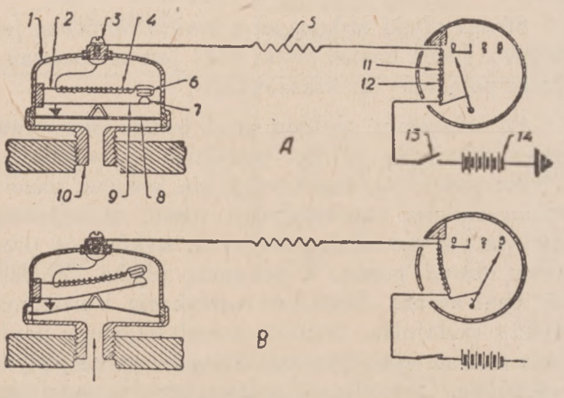
Ze spadkiem temperatury wolny koniec płytki wskaźnika odchyla się w lewo powodując przesunięcie strzałki w stronę niższych temperatur podziałki.

Przy temperaturze niższej 40° wskazówka wskaźnika zostaje odchylona w lewo poza granicę podziałki. Po wyłączeniu zapłonu płytka wskaźnika stygnąc powoduje przesunięcie wskazówki w prawo, poza granicę podziałki.

Wskaźnik ciśnienia oleju (rys. 88) posiada taką samą konstrukcję i różni się tylko umieszczeniem na tablicy rozdzielczej (obrócony w stosunku do wskaźnika temperatury o 180°).

Podajnik wskaźnika ciśnienia oleju zamocowany jest w otworze kadłuba łączącym się z głównym kanałem oleju układu smarowania silnika. W obudowie podajnika umieszczona jest okrągła przepona mosiężna (8). Płytka (7) opierająca się o środek przepony posiada na końcu styk połączony przez przeponę i obudowę z masą. Jeden koniec grzejnego

uzwojenia (4) bimetalicznej płytki (7) (izolowanej od masy) przyspawany jest do niej przy styku, drugi zaś z izolowanym zaciskiem.



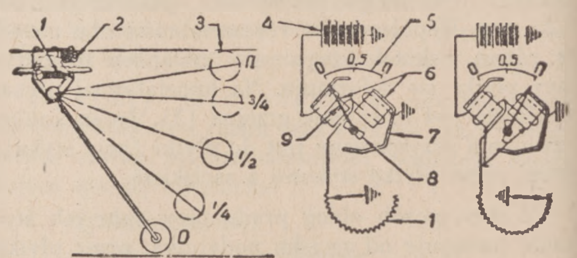
Rys. 88. Schemat wskaźnika ciśnienia oleju:
1 — pokrywka podajnika, 2 — bimetaliczna płytka podajnika, 3 — zacisk, 4 — uzwojenie grzejne, 5 — opornik dodatkowy, 6 i 7 — styki, 8 — przepona, 9 — płytka sprężysta, 19 — obudowa podajnika, 11 — bimetaliczna płytka wskaźnika, 12 — uzwojenie grzejne wskaźnika, 13 — włącznik zapłonu, 14 — akumulator.
A — zapłon, wyłączony, B — zapłon włączony.

Przy wzroście ciśnienia w układzie smarowania przepona podajnika odgina się i działając występem na płytki (7) zwiera styki. Prąd nagrzewa wtedy uzwojenie podajnika i płynie do uzwojenia (12) wskaźnika. Pod działaniem prądu płytka nagrzewa się i wygina powodując rozwieranie styków. Po ich rozwarciu płytka chłodzi się i ponownie zwiera styki.

Częstotliwość zwierania i rozwierania styków, a więc i impulsów prądu do uzwojenia wskaźnika, zależy tak od stopnia nagrzewania się płytki jak też i od ciśnienia oleju działającego na przeponę. Im większe ciśnienie, tym bardziej przepona się wygina i tym silniejsze jest zwarcie styków. Skutkiem silniej zwartych styków, czas ich zwarcia dla nagrzania i odchylenia płytki musi być większy. Dlatego też wraz ze wzrostem ciśnienia wzrasta czasokres trwania impulsu prądu, wskutek czego deformacja płytki (11) wskaźnika będzie większa, wywołując odpowiednio większe wychylenie wskazówki.

Wskaźnik poziomu paliwa, którego schemat przedstawia rys. 89 posiada podajnik działający elektromagnetycznie. Podajnik umieszczony jest na zbiorniku paliwa i składa się z obudowy i z opornicy (2) wykonanej z nieizolowanego przewodnika nawiniętego na tekstolitową płytkę. Jeden koniec opornika połączony jest z masą, drugi z izolowanym od masy zaciskiem. Po opornicy przesuwa się ruchomy styk (1) połączony z ramieniem pływaka zbiornika. Ruchomy styk jest połączony z masą za pomocą oddzielnego przewodu. Położenie ruchomego styku na opornicy odpowiada położeniu pływaka, a więc zależy od poziomu paliwa w zbiorniku.

Wskaźnik składa się z dwóch cewek (6), kotwiczki (8) i zamocowanej na niej wskazówki. Skala posiada oznaczenie 0; 0,5; i П (P — pełny). Uzwojenia cewki połączone są szeregowo. Równolegle do uzwojenia prawej cewki włączono opornik (1) podajnika.



Rys. 89. Schemat wskaźnika poziomu paliwa:
1 — opornica, 2 — zacisk, 3 — pływak, 4 — akumulator, 5 — skala, 6 — cewki elektromagnesów, 7 — płytka stalowa, 8 — kotwiczka, 9 — wskazówka.

Kierunki zwojów uzwojeń cewek i prądu są takie, że jednoimienne bieguny obu cewek znajdują się odpowiednio u góry i u dołu. Kotwiczka (3) znajduje się w polu działania pól magnetycznych obu cewek zmieniając swoje położenie w zależności od wzajemnego oddziaływania tych pól.

Gdy zbiornik jest pusty i pływak znajduje się na dole, opornica (1) jest wyłączona. Prąd płynie tylko przez uzwojenie lewej cewki, wskutek czego kotwiczka obraca się do niej i wskazówka stoi na oznaczeniu „0". Przy pełnym zbiorniku pływak unosi się do góry i opornica zostaje włączona (ruchomy styk, połączony z ramieniem pływaka przesuwa się). W takim położeniu prąd w uzwojeniu cewki lewej zmniejsza się, a w uzwojeniu cewki prawej znacznie wzrasta, kotwiczka przesuwa się w jej stronę i wskazówka staje naprzeciw oznaczenia na skali.

O ile odchylenie wskazówki zależy od stosunku prądów w uzwojeniu cewek, o tyle zmiany napięcia w układzie nie wpływają na wskazania przyrządów.

Mechanizmy przeniesienia

Sprzęgło

Przeznaczeniem sprzęgła jest przenieść moment obrotowy silnika na skrzynkę biegów i mechanizmy pędne osi pojazdu.

Większość dziś stosowanych sprzęgieł samochodowych jest typu ciernego: w zależności od ilości tarcz pędnych możemy je podzielić na jedno, dwu i wielotarczowe. Są to sprzęgła z reguły tzw. suche. Sprzęgła mokre, tzn. takie, których tarcze są zanurzone w oleju stosuje się dziś bardzo rzadko.

Najbardziej rozpowszechnionym typem sprzęgła jest sprzęgło jednotarczowe, tzn. takie, w którym przeniesienie momentu obrotowego silnika na wałek pędny skrzynki biegów odbywa się za pomocą jednej tarczy pędnej. W nowoczesnych konstrukcjach samochodów (Star-20, Gaz-M20, Zis-110, Gaz-51, Gaz-63) szerokie zas osowanie znalazło sprzęgło półodśrodkowe, w którym siła naciskowa osiągana jest nie tylko sprężynami, ale również odśrodkowym działaniem na dźwignie wyłączania sprzęgła.

Poniższa tabela 20 podaje krótką charakterystykę sprzęgieł opisywanych pojazdów.

dzy osłoną (8), a tarczą dociskową (10) oraz odśrodkowego działania ciężarków (3) połączonych z dźwigniami wyłączenia sprzęgła. Dźwignie wyłączające sprzęgła osadzone są na osiach (4) zamocowanych we wspornikach (6) przykręconych do osłony sprzęgła wkrętami, ponadto za pomocą osiek (2) osadzonych w łożyskach igłowych związane są z tarczą dociskową. Wskutek tego, że przy wahaniach dźwigni wyłączających odległość między osiami (2) i (4) zmienia się, między oś (4) i dźwignię wyłączenia (7) wstawiono rolkę (5) umożliwiającą zmiany tej odległości w potrzebnych granicach.

Przy niskich obrotach silnika działanie odśrodkowe ciężarków jest stosunkowo małe i praktycznie tarcza dociskowa jest dociskana tylko siłą sprężyn. W miarę wzrostu obrotów wzrasta również siła odśrodkowa ciężarków, pod działaniem której ciężarki usiłujące obrócić się na swoich osiach zwiększają siłę dociskową tarczy (10). Dzięki temu siła dociskowa sprzęgieł półodśrodkowych nie jest stała, a zwiększa się w miarę wzrostu obrotów silnika. Siła

Tabela nr 20

Marka samochodu	Typ sprzęgła	Średnica okładzin ciernych w mm		Ilość sprężyn dociskowych	Siła nacisku sprężyn przy włączonym sprzęgle w kg	Jałowy ruch pedału sprzęgła
		zewnątrz	wewnątrz			
Gaz M-20 Pobieda	Jednotarczowe suche półodśrodkowe	225,0	150,0	6	222—252	38—45[1])
Gaz 51 i 63	„ „	254,0	150,0	9	575—600	35—45[1])
Gaz 67 B	Jednotarczowe suche	248,0	140,0	12	504—612	20—25
Zis 150 i 151	Dwutarczowe suche	279,0	165,0	12	564	20—30

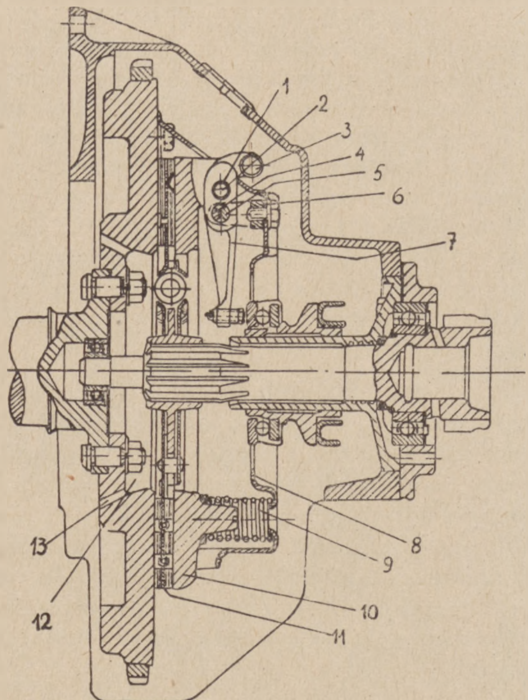
[1]) przy niepracującym silniku

Sprzęgło jednotarczowe, półodśrodkowe samochodów Gaz-51 i Gaz-63 ilustruje rys. 90. Siłę docisku na tarczę sprzęgłową (11) osiąga się za pomocą sprężyn dociskowych (9) umieszczonych mię-

dociskowa od ciężarków osiąga przy 2800 obr/min. wielkość równą około 45% siły dociskowej sprężyn.

Te dodatkowe siły odśrodkowe umożliwiają konstruktorom zastosowanie słabszych sprężyn aniżeli

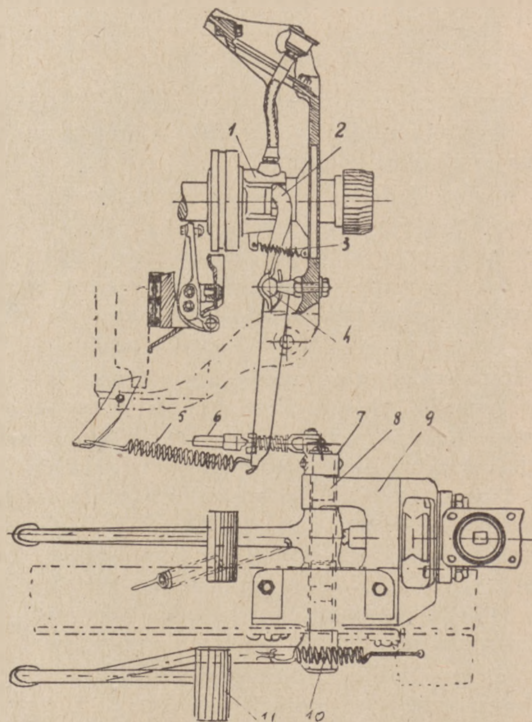
w normalnym sprzęgle, co znowu daje możność większej płynności wyłączania sprzęgła (szczególnie przy niższych obrotach silnika) i zmniejsza ponadto wysiłek kierowcy. Stosunkowo większy wysiłek kierowcy przy wyłączaniu sprzęgła na wysokich obrotach silnika ma miejsce tylko w początkowym stadium wyłączania. Utrzymywanie wyłączonego sprzęgła (przy hamowaniu itp. wymaga dużo mniejszego wysiłku.



Rys. 90. Sprzęgło półodśrodkowe samochodu GAZ-51:
1 — łożysko igłowe, 2 — oś tarczy dociskowej, 3 — ciężarek, 4 — oś dźwigni wyłączenia, 5 — rolka, 6 — wspornik, 7 — dzwignia wyłączenia sprzęgła, 8 — osłona, 9 — sprężyna sprzęgła, 10 — tarcza dociskowa, 11 — tarcza sprzęgłowa, 12 — pierścieniowe wgłębienie, 13 — otwór.

Konstrukcję mechanizmu wyłączania sprzęgła samochodów Gaz-51 i Gaz-63 przedstawia rys. 91.

Przesunięcie tulei wyłączenia sprzęgła w stronę koła zamachowego silnika, a tym samym i wyłączenie sprzęgła osiąga się wskutek działania wideł wyłączających (2) osadzonych na oporowym sworzniu kulistym (4) przymocowanym do obudowy sprzęgła. Zenwętrzny koniec wideł związany jest cięgłem (6) z dźwignią (7) sztywno umocowaną na wałku (8) pedału sprzęgła (11). Wałek jest osadzony w trzech brązowych tulejach wciśniętych w gniazda wspornika (9) przytwierdzonego śrubami do lewej podłużnicy ramy. Pedał (11) sprzęgła przy włączonym sprzęgle znajduje się w skrajnym tylnym położeniu. Sprężyna (3) powoduje przesunięcie tulei wyłącznika (1) sprzęgła do tyłu.



Rys. 91. Mechanizm wyłączania sprzęgła samochodu GAZ-51:
1 — tuleja wyłączania sprzęgła, 2 — widły wyłączenia, 3 — sprężyna, 4 — sworzeń kulisty, 5 — sprężyna odciągająca, 6 — cięgło regulacyjne, 7 — dźwignia, 8 — wałek pedału sprzęgła, 9 — wspornik, 10 — sprężyna, 11 — pedał sprzęgła.

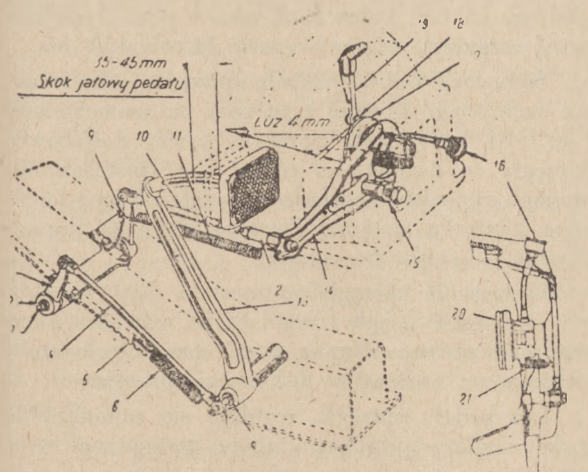
W celu ochrony sprzęgła przed możliwością zaolejenia w wypadkach przedostania się oleju, w kole zamachowym wykonane jest pierścieniowe wgłębienie (12) (rys. 90). Podczas pracy silnika olej pod działaniem siły odśrodkowej dostaje się do tego wgłębienia i przez otwory (13) zostaje wyrzucany do obudowy koła zamachowego.

Sprzęgło samochodowe M-20 nie różni się w zasadzie od wyżej opisanego sprzęgła samochodu Gaz-51. Jednakże wobec tego, że moment obrotowy silnika M-20 jest mniejszy (wynosi 20 kgm wobec 21 w silniku Gaz-51) ilość sprężyn dociskowych

jest mniejsza i wynosi 6, są one przy tym nieco słabsze. Tarcze cierne, jak to podaje tabela nr 20, są również mniejsze. W ten sposób jednostkowy nacisk na tarcze w zasadzie nie uległ zmianie.

Wielkość jałowego skoku pedału jest prawie taka sama jak w samochodzie Gaz-51.

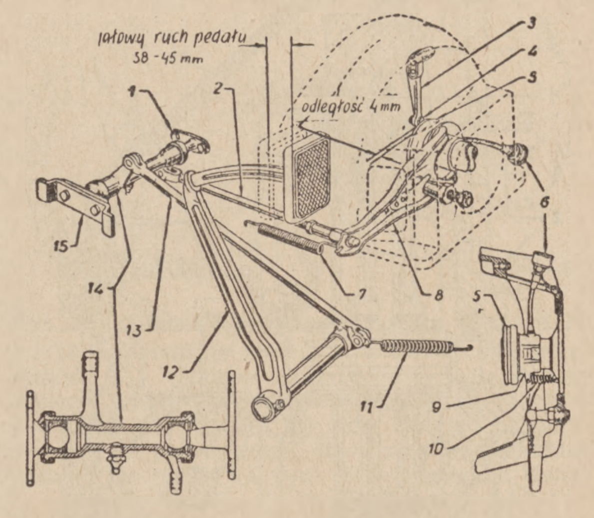
Rys. 92 przedstawia schemat mechanizmu włączania sprzęgła samochodu M-20. Wielkość jałowego skoku pedału reguluje się za pomocą zmiany długości cięgła (10) przez uchwycanie końcówki (12). Normalny prześwit między łożyskiem oporowym sprzęgła i dźwignią odciągającą wynosi 4 mm.



Rys. 92. Mechanizm wyłączania sprzęgła samochodu GAZ M-20:
1, 2, 4, 6, 8 i 9 — mechanizm przeniesienia ruchu pedału, 3 i 7 — smarowniczki, 5 — podłużnica ramy, 10 — popychacz regulacyjny, 12 — końcówka regulacyjna popychacza, 13 — pedał, 14 — widły wyłączania sprzęgła, 15 — sworzeń kulisty, 16 — smarowniczka kapturkowa, 17 — łożysko oporowe, 18 — wkręt regulacyjny dźwigni wyłączenia, 19 — dźwignia wyłączenia, 20 — łożysko, 21 — sprężyna odciągająca.

W roku 1949 mechanizm wyłączenia sprzęgła samochodu M-20 uległ, jak wiele innych elementów konstrukcyjnych tego samochodu, pewnym przeróbkom. Mianowicie nowy mechanizm wyłączenia został umieszczony między silnikiem i podłużnicą ramy na dwóch oporach umocowanych jedna do silnika, druga do podłużnic rys. 93. Takie umieszczenie mechanizmu wyklucza wpływ przekrzywień silnika na pracę sprzęgła, szczególnie przy ruchu na tylnym biegu. Dla podwyższenia siły sprzęgnięcia zwiększono również sztywność sprężyn dociskowych, dzięki czemu wyeliminowana została możliwość poślizgu sprzęgła na wolnych obrotach silnika.

Maksymalny moment obrotowy przenoszony sprzęgłem zależy od siły docisku sprężyn, wymiarów tarcz i współczynnika tarcia. Wymiary tarcz ogranicza wymiar koła zamachowego, a siłę dociskową sprężyn można zwiększać jedynie w określonych granicach ze względu na docisk jednostkowy (na 1 cm²). Dlatego też z tych względów znalazły zastosowanie sprzęgła dwutarczowe.



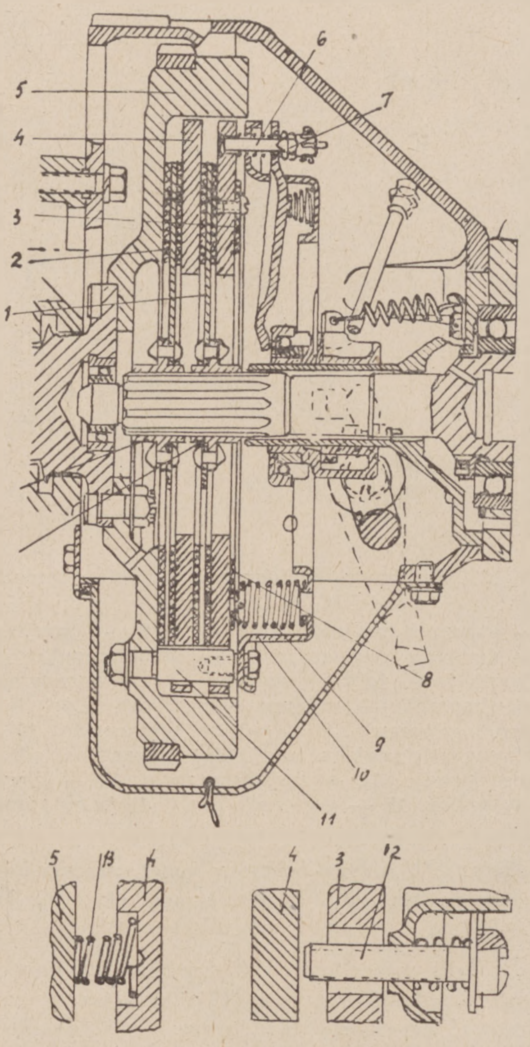
Rys. 93. Mechanizm wyłączania sprzęgła samochodu M-20 „Pobieda":
1 — wspornik (na kadłubie silnika), 2 — popychacz, 3 — dźwignia odciągająca, 4 — wkręt regulacyjny dźwigni, 5 — łożysko oporowe, 6 — smarownica kapturkowa, 7 — sprężyna odciągająca wideł, 8 — widły wyłączenia, 9 — tuleja wyłączenia, 10 — sprężyna odciągająca tulei, 11 — sprężyna odciągająca pedału, 12 — pedał sprzęgła, 13 — cięgło, 14 — wałek, 15 — wspornik (na podłużnicy ramy).

Na rys. 94 przedstawiono schemat sprzęgła dwutarczowego, zastosowanego w samochodach Zis-150 i Zis-151.

Do koła zamachowego (5) wciśnięto i zamocowano nakrętkami sworznie (11), na których mogą przesuwać się osiowo dwie tarcze (3) i (4). Również na tych sworzniach umocowana jest osłona (10) sprzęgła. W ten sposób tarcze pędne oraz osłona sprzęgła obracają się wraz z kołem zamachowym tworząc jak gdyby całość. Po obu stronach tarczy (4) znajdują się dwie tarcze sprzęgłowe (pędzone) (1) i (2) przymocowane do piast (14) i (15) osadzonych przesuwnie na wieloklino-

wym końcu pędnego wałka skrzynki biegów. Między osłoną sprzęgła i tylną tarczą pędną osadzone jest dwanaście sprężyn spiralnych (9) pod działaniem których tarcze sprzęgłowe są zaciskane między tarczami pędnymi.

W celu zapewnienia pełnego wyłączenia sprzęgła, tj. rozejścia się tarcz po wyciśnięciu pedału sprzęgła, zastosowano między tarczą (4) i kołem zamachowym (5) trzy sprężyny spiralne (13). Zewnętrzną zaś tarczę (3) odciągają podczas wyłączania sprzęgła dźwignie wyłączające. Aby zapobiec możliwości zaciśnięcia tarczy sprzęgłowej (1) między tarczami pędnymi (3) i (4) zastosowano trzy wkręty oporowe (12) wkręcone w osłonę sprzęgła. Wkręty te przechodzą przez otwory w tylnej tarczy sprzęgłowej i ograniczają odsunięcia środkowej tarczy pędnej.



Rys. 94. Sprzęgło dwutarczowe samochodu ZIS-150: 1 i 2 — tarcze sprzęgłowe, 3 — tarcza dociskowa zewnętrzna, 4 — środkowa tarcza pędna, 5 — koło zamachowe, 6 — trzpień dźwigni wyłączenia, 7 — nakrętka skrzydełkowa, 8 — termoizolacyjna podkładka pierścieniowa, 9 — sprężyny sprzęgła, 10 — osłona, 11 — sworzeń, 12 — wkręt oporowy, 13 — sprężyna, 14 i 15 — piasty tarcz sprzęgłowych

W miarę zużycia okładzin ciernych zmniejsza się jałowy ruch pedału sprzęgła, wskutek czego może ono zacząć się ślizgać. W celu usunięcia tego zjawiska należy odkręcić nakrętkę skrzydełkową na cięgle widełek sprzęgła. Wielkość pełnego skoku pedału sprzęgła ograniczona jest jego oparciem o podłogę kabiny. Pełny skok pedału przy wyregulowanym sprzęgle winien wynosić 125 — 150 mm.

Samochód Gaz-67 posiada sprzęgło jednotarczowe suche, tego samego typu co i na samochodach Gaz M-1 i Gaz-MM. Sprężyny tarczy dociskowej sprzęgła są dwojakie o różnej sile (zastosowanie sprężyn samochodu osobowego i ciężarowego) i różnym kierunku zwojów. Bardziej słabe są prawoskrętne, silniejsze lewoskrętne.

Wyłączanie sprzęgła samochodu Gaz-67 odbywa się przez cięgło regulacyjne, dwuramienną dźwignię zamocowaną na ramie oraz cięgło stałe połączone z widłami wyciskowymi sprzęgła.

Luz pedału sprzęgła reguluje się zmianą długości cięgła znajdującego się po zewnętrznej stronie ramy.

Regulacja sprzęgła. W celu zabezpieczenia normalnej pracy mechanizmu sprzęgła konieczna jest stała troska o jego czystość oraz przeciwdziałanie możliwości zaolejenia tarcz. Obsługa sprzęgła polega na jego regulacji i smarowaniu trących części mechanizmu wyłączania sprzęgła. W mechanizmie sprzęgła podlegają smarowaniu: 1) tuleja i łożysko tulei wyłączenia, 2) tulejki pedału sprzęgła i widły wyłączające lub ich opory.

Okresy smarowania ze względu na dużą rozpiętość w zależności od typu sprzęgła jak też rodzaju smaru winny być zgodne z instrukcjami dla danego pojazdu. Tablice smarowania dla omawianych typów pojazdów pomieszczono na stronie ....

Należy dodać, że przy prawidłowym użytkowaniu sprzęgła należy zachować następujące główne zasady: 1) sprzęgło wyłączać szybko wyciskając całkowicie pedał, 2) włączać sprzęgło płynnie, 3) podczas pracy silnika nie wyłączać sprzęgła na dłuższy okres czasu, 4) nie trzymać nogi na pedale sprzęgła podczas jazdy.

Regulacja sprzęgła w większości sprzęgieł polega na: 1) regulacji odległości między dźwigniami wyłączenia i łożyskiem tulei wyłączenia od 1,5 — 2,0 mm (jałowy ruch pedału), 2) regulacji położenia dźwigni wyłączenia, a więc równomierności nacisku i momentu wyłączania sprzęgła.

Regulacja jałowego ruchu pedału polega zwykle na regulacji długości cięgła idącego od pedału do wałka wideł wyłączenia.

Jałowy ruch pedału sprzęgła samochodu Star 20 winien wynosić 40 — 50 mm. Skok wyłączenia 80 — 90 mm. Jałowy ruch pedału sprzęgła samochodu Gaz-51 i samochodu Gaz-63 reguluje się zmianą długości cięgła (6) (rys. 91).

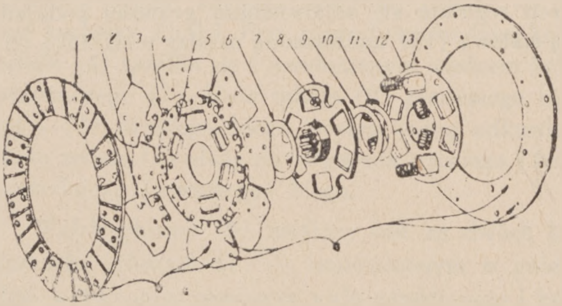
Do prawidłowej pracy sprzęgła niezbędne jest, by wewnętrzne końce dźwigni wyłączenia znajdowały się w jednej płaszczyźnie. tj. by odległość między nimi a łożyskiem luki wyłączenia była wszędzie jednakowa.

Regulację położenia dźwigni wyłączenia w sprzęgle samochodu Gaz-67 i Zis-150 (rys. 94) wykonuje się za pomocą nakrętek (7) nakręconych na trzpienie (6) dźwigni wyłączenia. W sprzęgłach samochodu Gaz M-20, Gaz-51 i Gaz-63 sa przewidziane w tym celu śruby regulacyjne umieszczone na wewnętrznych końcach dźwigien wyłączenia sprzęgła.

W sprzęgle samochodu Zis-150 i Zis-151 przewidziana jest regulacja dla ograniczenia odsunięcia środkowej tarczy pędnej do tyłu przy wyłączeniu sprzęgła, co usuwa możliwość zaciśnięcia tylnej tarczy sprzęgłowej. Do tego celu służą trzy wkręty regulacyjne (12). Regulacja ta istnieje również w sprzęgle samochodu Zis-5.

Urządzenie ułatwiające włączanie sprzęgieł. Jednym z głównych wymagań, jakie stawia się sprzęgłu samochodowemu jest płynne jego włączanie zapewniające łagodne bez szarpań połączenie silnika z mechanizmami napędu. Najlepszym rozwiązaniem pod tym względem jest stosowanie sprzęgieł wielotarczowych, przy włączaniu których czas wyrównania ilości obrotów elementów pędnego i pędzonego jest zwiększony, zwiększona też jest i płynność włączania. W sprzęgłach jednotarczowych włączanie sprzęgła jest bardziej sztywne. Dlatego też głównie w nich stosuje się specjalne urządzenie pozwalające podnieść elastyczność ich włączania na równi ze sprzęgłami wielotarczowymi.

Urządzenie takie zastosowano na samochodzie Gaz-M20 „Pobieda“ i Gaz-51. Kompletną tarczę sprzęgłową tej konstrukcji przedstawia rys. 95. Do płaskiej tarczy sprzęgłowej (5) przynitowane są wycinki sprężyste (3) wykonane ze stalowej blachy, mają one przy tym kształt nie płaski lecz falisty. Dzięki temu przy włączaniu sprzęgła w miarę zwiększania siły nacisku, wycinki sprężyste stopniowo ulegają wyprostowaniu i przy całkowitym włączeniu sprzęgła przyjmują kształt płaski.



Rys. 95. Tarcza sprzęgłowa sprzęgła GAZ M-20: 1 i 13 — okładziny cierne, 2 — nit wycinka sprężystego, 3 — wycinek sprężysty, 4 — ciężarek wyważenia tarczy, 5 — tarcza sprzęgłowa, 6 — i 9 — podkładki cierne (grub. 1,0 mm), 7 — nit odległościowy, 8 — piasta tarczy, 10 — stalowa podkładka regulacyjna (grub. 0,1 mm), 11 — sprężyna tłumika drgań, 12 — tarcza tłumika drgań.

Dzięki takiej konstrukcji tarczy siła nacisku, a tym samym i przenoszony moment obrotowy wzrastają stopniowo, wskutek czego otrzymujemy płynne połączenie.

Do ochrony mechanizmów pędnych od drgań skrętnych, mogących wyniknąć z nierównomiernego biegu wału głównego lub jego drgań skrętnych, sprzęgło to zostało wyposażone w tłumik drgań. Należy tu dodać, że taka sama konstrukcja tłumika została zastosowana również w sprzęgle samochodu Gaz-51. Początkowe serie tych samochodów tłumików drgań nie posiadały.

Piasta tarczy ciernej (8) posiada kołnierz, z obu stron którego znajdują się połączone specjalnymi nitami tarcze (5) i (12). W tarczach tych jak również kołnierzu znajduje się sześć (również i w Gaz-51) okienek, w które wstawiono sprężyny spiralne (11). Szerokość tych okienek w tarczach jest tak dobrana (niewiele mniejsza od wewnętrznej średnicy sprężyny), że uniemożliwia wypadanie sprężyn.

Między kołnierzem piasty (8) a tarczami (5) i (12) są podkładki cierne (6) i (9). Tarcze (5) i (12) są związane z piastą (8) elastycznie i przy powstawaniu drgań skrętnych mogą się w stosunku do niej przesuwać o pewną wielkość kątową.

Przesunięcia te są wynikiem tarcia między tarczami i podkładkami, dzięki czemu następuje pochłanianie energii drgań skrętnych, a skutkiem tego tłumienie drgań skrętnych wału pędnego skrzynki biegów i pozostałych elementów napędu kół.

Określony moment tarcia tłumika drgań skrętnych reguluje się odpowiedniej grubości podkładką stalową (10) umieszczoną między podkładką (6) i tarczą (12). Tłumik drgań charakteryzuje wielkość momentu obrotowego potrzebnego do obrócenia tarczy sprzęgłowej w stosunku do piasty przy nieuwzględnieniu sprężyn (11).

Zastosowanie tłumika drgań skrętnych zmniejsza szum i zużycie zębów przekładni skrzynki biegów, a także podwyższa płynność włączania sprzęgła. To ostatnie osiąga się dzięki temu, że tarcza sprzęgłowa, ściskając sprężyny (11), może się obrócić o pewien kąt w stosunku do piasty. Czas włączenia powiększa się, otrzymujemy więc łagodniejsze połączenie silnika z elementami napędu.

Skrzynki biegów

Mechaniczne skrzynki biegów (trzy-cztero-pięciostopniowe) są zespołami kół zębatych o różnych średnicach (i ilościach zębów), osadzonych na ułożyskowanych wałkach i wprowadzanych za pomocą mechanizmu sterującego w zazębienie, zależnie od woli kierowcy.

Mechanizm obrotowy silnika, zależnie od dobranego przez kierowcę przełożenia w skrzynce biegów, przekazywany za pośrednictwem wału pędnego na most (mosty) napędowy, daje różną siłę napędową na kołach pędzących samochodu. Pozwala to uzyskać, przy tych samych obrotach silnika, różne szybkości jazdy samochodu oraz różne momenty obrotowe na osiach napędowych, zależnie od warunków drogowych (piach, jazda pod górę, ruszanie z miejsca itd.).

Oprócz tego przekładniowa skrzynka biegów pozwala odwrócić kierunek obrotów wału napędowego (przy włączeniu tylnego biegu) i uzyskać tym samym ruch wsteczny pojazdu. Wreszcie przy niezazębieniu ze sobą kół zębatych napędowych i napędzanych można uzyskać odłączenie kół napędowych od silnika. Jest to szczególnie ważne w wypadku pracy silnika podczas postoju samochodu.

S k r z y n k a b i e g ó w s a m o c h o d u GAZ-51 (GAZ-63). Na rysunku 96 przedstawiony jest podłużny i poprzeczny przekrój przez czterobiegową skrzynkę biegów samochodu GAZ-51. Samochód terenowy GAZ-63 jako pochodny od poprzedniego i posiada taką samą skrzynkę biegów.

Kadłub (25) skrzynki biegów wykonany jest z żeliwa i umocowany za pomocą śrub do obudowy sprzęgła. Od góry skrzynkę przekładniową zamyka pokrywa (6) wraz z wbudowanym w nią mechanizmem przesuwkowym. Z prawej strony kadłuba znajduje się otwór zakryty pokrywą. Po odkręceniu pokrywy wbudować można w niego mechaniczną sprężarkę (30) do pompowania opon.

Wałek pędny (2) skrzyni biegów zakończony kołem zębatym (4), podparty jest na dwóch łożyskach kulkowych, jedno z nich wbudowane jest w przednią ścianę korpusu skrzynki, drugie — w wał korbowy silnika. Przy biegu bezpośrednim koło zębate (4) zazębia się z wewnętrznym wieńcem koła przesuwnego (5). Koła zębate (8) pierwszego biegu i (7) drugiego biegu tworzą jedną odkuwkę. Koło zębate (5) służy do włączenia trzeciego i bezpośredniego (czwartego) biegu.

Wałek główny (9) ustalony jest na dwóch łożyskach: igłowym (1) — umieszczonym w gnieździe wytoczonym wewnątrz wału napędowego i kulkowym (10) wbudowanym w tylnej ściance obudowy skrzynki biegów.

Wałek pośredni tworzy sobą jeden zespół 4-ch kół zębatych (15), (20), (22) i (24). Obraca się on luźno na dwóch łożyskach igłowych (19) i (23) osadzonych na nieruchomej osi (11) wałka pośredniego. Ruch wzdłużny rolek łożysk (19) i (23) ograniczony jest osadzoną na osi tulejką rozporową (21) oraz przednią i tylną ścianką skrzynki biegów. Na nieruchomej osi (14) osadzony jest luźno — na brązowej tulei (16) — zespół kół zębatych (17) i (18). (Na rysunku przekrój podłużny jest w rozwinięciu w celu wyraźniejszego przedstawienia układu. Wskutek tego oś (14) wraz z kołami (17) i (18) umyślnie przesunięta jest w dół). Oś wału pośredniego i oś (14) unieruchomione są w obudowie za pomocą blaszki (13) wchodzącej w nacięcia osi i przykręconej do obudowy za pomocą wkrętu (12).

Na rysunku 96 koła zębate ustawione są w położeniu neutralnym (na „luz"); zespół kół wałka pośredniego obraca się luźno.

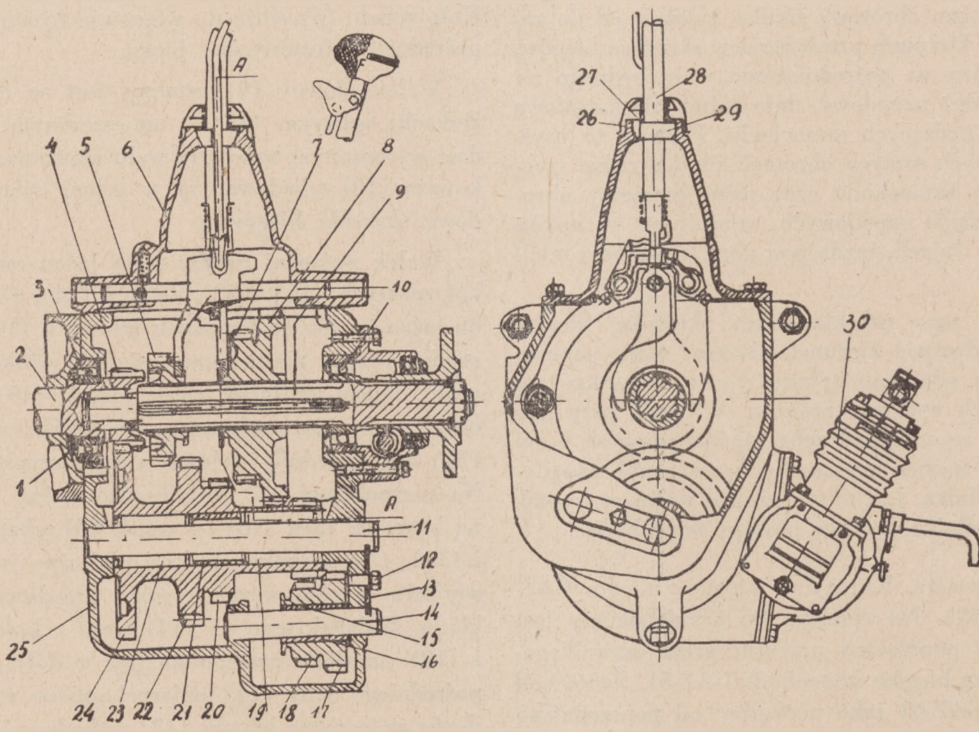
W poniższej tabelce wymienione są oznaczenia kół zębatych, za pośrednictwem których przy włączeniu poszczególnych przekładni — przenoszony jest moment obrotowy z wałka pędnego na wałek pośredni.

Tabela nr 21

Przekładnia (bieg)	Oznaczenie kół zębatych pracujących przy włączeniu przekładni
1	4; 24; 15; 8
2	4; 24; 20; 7
3	4; 24; 22; 5
4	4; 5
wsteczny bieg	4; 24; 15; 17 — 18; 8

Koła zębate omawianej skrzynki biegów posiadają zęby proste. Łączenie poszczególnych przekładni wykonuje się przez przesuwanie odpowiednich kół. Budowa jest prosta, ale nie pozbawiona wad i praca takiej skrzynki jest stosunkowo hałaśliwa, a włączanie biegów utrudnione.

S k r z y n k a b i e g ó w s a m o c h o d u ZIS-150 (ZIS-151). Pięciobiegowa skrzynka biegów samochodu ZIS-150 (rys. 97) ma koła zębate z kołami skośnymi stale zazębionymi ze sobą. Tego rodzaju koła są dziś szeroko stosowane w skrzynkach biegów samochodów osobowych (Moskwicz) jak i ciężarowych (ZIS-150, ZIS-151). Zapewniają one



Rys. 96. Skrzynka biegów samochodu GAZ-51:

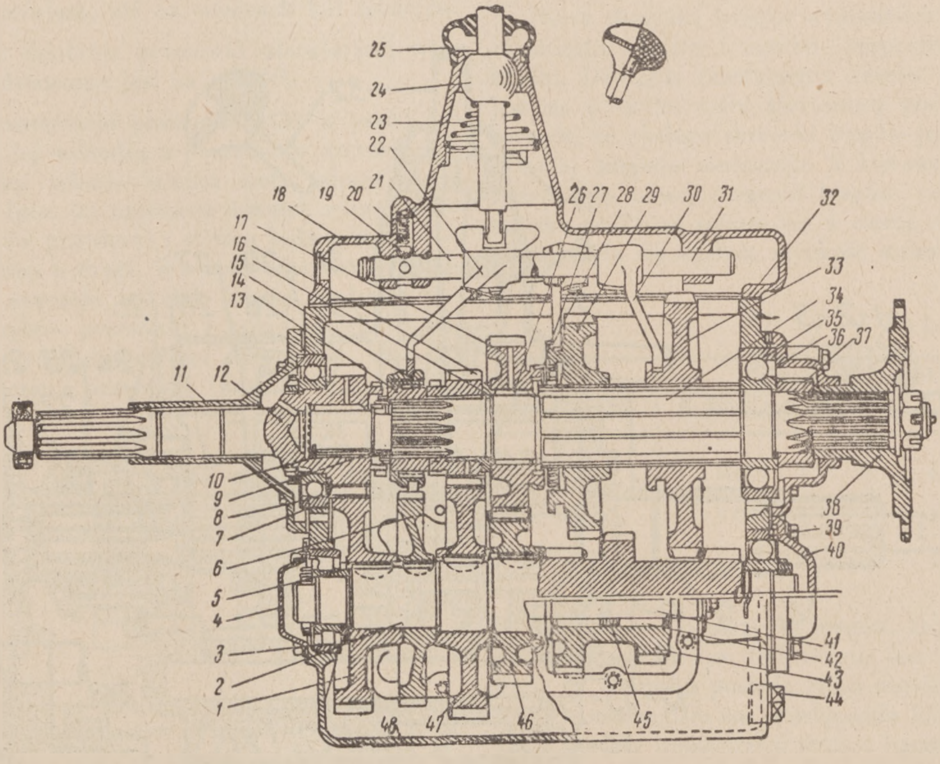
1 — łożysko rolkowe wału głównego, 2 — wał pędny, 3 — przednie łożysko kulkowe wału głównego, 4 — pędne koło zębate, 5 — koło zębate przesuwne, 3 i 4 — biegu, 6 — górna pokrywa kadłuba skrzyni, 7 — przesuwne koło zębate drugiego biegu, 8 — przesuwne koło zębate pierwszego i tylnego biegu, 9 — wał główny, 10 — tylne łożysko wału głównego, 11 — oś zespołu kół zębatych wału pośredniego, 12 — śruba mocująca płytkę ustalającą (osi wałka pośredniego zespołu kół zębatych i biegu tylnego), 13 — płytka ustalająca, 14 — oś zespołu kół zębatych, 15 — koło zębate pierwszego i tylnego biegu zespołu kół wałka pośredniego, 16 — brązowa tuleja, 17 — duże koło biegu tylnego, 18 — małe koło biegu tylnego, 19 i 23 — łożysko rolkowe wału pośredniego, 20 i 22 — koła zębate drugiego i trzeciego biegu wału pośredniego, 21 — tuleja rozporowa, 24 — koło zębate stałego zazębienia, 25 — kadłub skrzyni biegów, 26 — gniazdo opony kulistej, 27 — sprężyna opory, 28 — drążek zmiany biegów, 29 — opora kulista, 30 — sprężarka do pompowania opon

większą cichobieżność podczas pracy, oraz łatwiejsze włączenie poszczególnych biegów, które wykonuje się za pomocą przesuwek.

W skrzynce biegów zęby skośne mają koła stale zazębione ze sobą, które sprzęgają wałek napędowy (1) z wałkiem pośrednim (11) oraz koła przekładni trzeciego biegu (6) i (13) i piątego biegu (5) i (14). Pozostałe koła tej skrzynki mają zęby proste.

(w lewo) i wprowadzeniem w zazębienie wieńca zębatego wewnętrznego tego koła z odpowiadającym mu kołem (6). Koło (7) przesunięte w tył (w prawo) i zazębione z kołem (12) wałka pośredniego daje drugi bieg. Bieg tylny otrzymujemy przez przesunięcie w lewo koła (8) i zazębienie go z kołem (10).

Na wale pośrednim skrzynki biegów między kołami (14) i (16) osadzone jest koło zębate (15)



Rys. 97. Skrzynka biegów samochodu ZIS-150:
1 — koło zębate stałego zazębienia, 2 — wał pośredni, 3, 8, 10, 35, 39 i 42 — łożyska, 4 — pokrywka, 6 — koło zębate, 12 — wał sprzęgłowy, 13 — tulejka włączająca 4 i 5 — biegi, 16 i 47 — para kół zębatych, 5 — biegi, 17 i 46 — para kół zębatych 3 — biegi, 26 — łożysko igłowe, 29 — koło zębate 2 biegu, 33 — koło zębate 1 biegu, 34 — wał główny, 41 — oś kół zębatych biegu tylnego, 43 — zespół kół zębatych biegu tylnego.

Na wieloklinowym zakończeniu wałka głównego (9) wciśnięta jest piasta (3), a na niej jest osadzona przesuwka (4). Przesunięcie przesuwki wzdłuż piasty (3) w lewo lub w prawo powoduje włączenie czwartego lub piątego biegu. Włączenie biegu trzeciego dokonuje się przez przesunięcie na wieloklinowym wałku koła zębatego (7) na przód

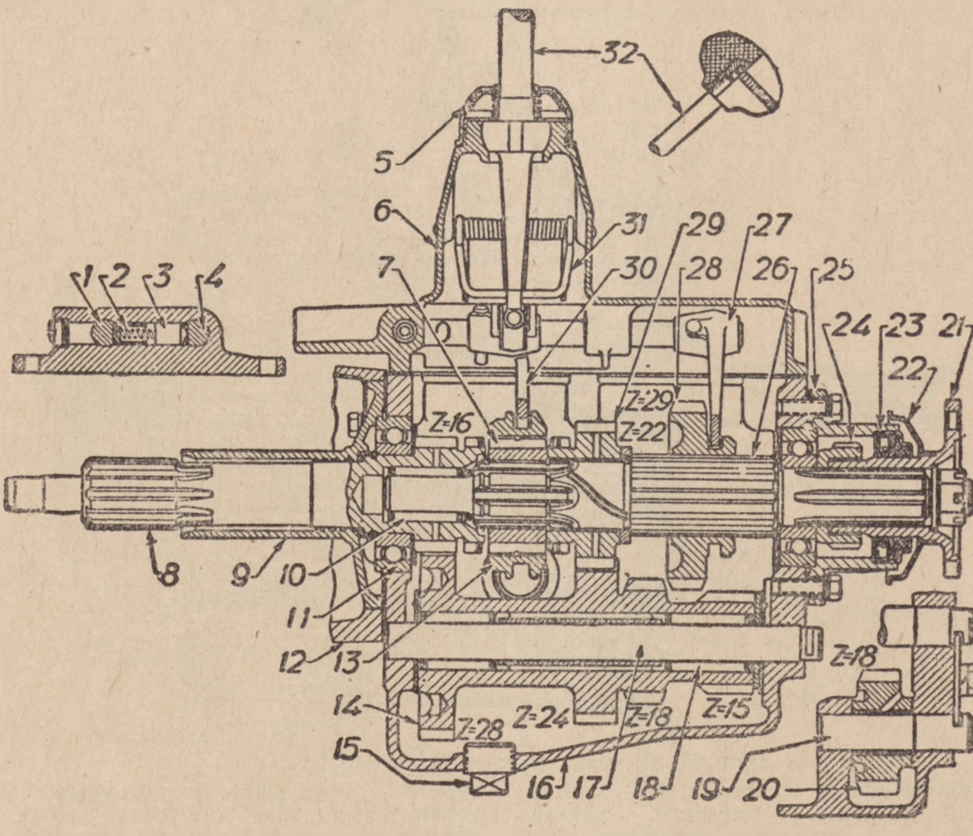
służące do odprowadzania mocy (np. do napędu bębna linowego — wyciągarki). Samochód ZIS-151 posiada skrzynkę biegów taką samą jak ZIS-150.

S k r z y n k a b i e g ó w s a m o c h o d u o s o b o w e g o GAZ-M-20 „Pobieda". Włączanie poszczególnych przekładni w skrzynkach biegów jest

połączone z pewnym zgrzytem — większym lub mniejszym, zależnie od wprawy kierowcy. Zgrzyt ten wywołany jest uderzeniem o siebie zębów następującym w momencie wprowadzenia w zazębienia dwu kół zębatych lub przesuwek. W celu zmniejszenia tych uderzeń, będących powodem nie tylko szumu ale co ważniejsze — szybkiego wyrabiania się zębów, większość współczesnych samochodów posiada skrzynki biegów wyposażone w spiralne mechanizmy. Są to przesuwki ułatwiające włączenie odpowiednich przełożeń lub synchronizatory.

Przedstawiona na rys. 98 trzybiegowa skrzynka biegów samochodu Gaz M-20 „Pobieda" posiada takie urządzenie ułatwiające włączanie drugiego i trzeciego biegu.

Wał pędny (8) skrzynki opiera się przednim końcem w łożysku wału głównego. Łożysko tylne (11) wału pędnego osadzone jest w przedniej pokrywie skrzynki. Wał główny (26) obraca się na łożyskach — rolkowym (10) z przodu i kulkowym z tyłu. Koła zębate wałka pośredniego tworzą jeden zespół (14). Wał pośredni posiada dwa rolko-



Rys. 98. Skrzynka biegów samochodu GAZ M-20 „Pobieda":

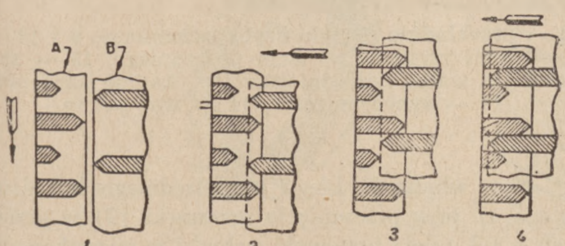
1 — zamek przełączenia drugiej i trzeciej przekładni, 2 — sprężyna, 3 — kamień zatrzasku, 4 — zamek przełączenia pierwszej przekładni i biegu tylnego, 5 — kaptur opory kulistej, 6 — pokrywa skrzynki biegów, 7 — piasta przesuwki, 8 — wał pędny, 9 — pokrywa przedniego łożyska, 10 — łożysko rolkowe wału głównego, 11 — łożysko rolkowe wału pędnego, 12 — kadłub sprzęgła, 13 — przesuwka synchronizacyjna, 14 — zespół kół wału pośredniego, 15 — korek spustowy skrzynki biegów, 16—kadłub skrzynki, 17—oś zespołu kół wałka pośredniego, 18 — łożysko rolkowe zespołu kół, 19 — oś koła zębatego biegu tylnego, 20 — koło zębate biegu tylnego, 21 — kołnierz, 22 — odrzutnik, 23 — dławik, 24 — kółko zębate napędu szybkościomierza, 25 — pokrywa łożyska tylnego, 26 — wał pośredni, 27 — widełki przesuwkowe, pierwszego i tylnego biegu, 28 — koło zębate pierwszego i tylnego biegu, 29 — koło zębate drugiego biegu, 30 — widełki przesuwki synchronizacyjnej, 31 — sprężyna odciągająca dźwigni, 32 — drążek zmiany biegów.

we łożyska (18) rozpierane tuleją. Koło (28) przy przesunięciu w przód włącza pierwszy bieg — do tyłu zaś bieg tylny. Koło zębate drugiej przekładni znajduje się w stałym zazębieniu przy czym koło (29) drugiego biegu posiada brązową tulejkę i obraca się swobodnie na wale głównym.

Budowa przesuwki ułatwiającej włączenie w porównaniu z budową zwykłej przesuwki (jaką posiada np. ZIS-150) polega na tym, że połowa zębów w wieńcach kół zębatych (1) i (3) jest dwukrotnie krótsza oraz ilość zębów przesuwki (2) jest dwa razy mniejsza, niż na wieńcach kół zębatych.

Schemat działania przesuwki ułatwiającej włączenie przedstawiony jest na rys. 99.

Przy przesunięciu przesuwki (13) w przód lub w tył zęby jej wchodzą z początku w szerokie odstępy między zębami wieńca koła odpowiedniej przekładni (poz. 2) następnie wskutek różnej szybkości obrotów przesuwki i wieńca koła zębatego — uderzają jeden o drugi. Wielkość uderzenia zmniejszona jest znacznie wskutek ścięcia czołowej powierzchni zębów przesuwki i koła; następuje całkowite wyrównanie szybkości obrotowych (poz. 3) i pełne włączenie przesuwki (poz. 4).



Rys. 99. Schemat działania przesuwki synchronizacyjnej skrzynki biegów samochodu GAZ M-20:
A — koło zębate pędne, B — przesuwka.
1 — koło zębate w położeniu neutralnym, 2 — pierwszy okres włączania, 3 — wyrównanie szybkości liniowych, 4 — całkowite zazębienie.

Wielkość przełożeń na poszczególnych biegach w skrzynce przekładniowej samochodu GAZ-M-20 podana jest w tabelce nr 21. Z prawej strony wałka zdawczego na wieloklinie osadzone jest koło zębate (24) napędu szybkościomierza.

Wykorzystując doświadczenie eksploatacyjne kierowców i pracowników technicznych transportu użytkujących samochody M-20 konstruktorzy radzieccy pracują stale nad podniesieniem jakości samochodów.

W ostatnim czasie (1950 r.) Gorkowska Fabryka Samochodów rozpoczęła stosowanie na samochodzie M-20 „Pobieda" nowej bardziej nowoczesnej skrzynki biegów. W nowym typie skrzynki zastosowano cały szereg rozwiązań konstrukcyjnych, dzięki którym wysuwa się ona przed starą, całym szeregiem zalet.

Wszystkie koła zębate nowej skrzynki biegów posiadają zęby spiralne, co w zestawieniu z prostymi zębami starej skrzynki powoduje mniejszy szum współpracujących kół.

Nowa skrzynka biegów wyposażona jest w synchronizator drugiej i trzeciej (bezpośredniej) przekładni. Dźwignia przełączenia biegów umieszczona jest na pochylni wału kierownicy pod kołem, co sprawia, że obsługa skrzynki biegów jest ułatwiona i mniej krępuje siedzącego z kierowcą pasażera. Przełożenia nowej skrzynki biegów, jak to podaje tabelka nr 21, są wyższe niż w starej, dzięki czemu powiększyła się średnia szybkość samochodu.

Tabela nr 22

Przekładnia	Przełożenie przekładni	
	starej skrzynki	nowej skrzynki
I bieg	2,820 : 1	3,150 : 1
II bieg	1,604 : 1	1,772 ; 1
III bieg	1,000 : 1	1,000 : 1

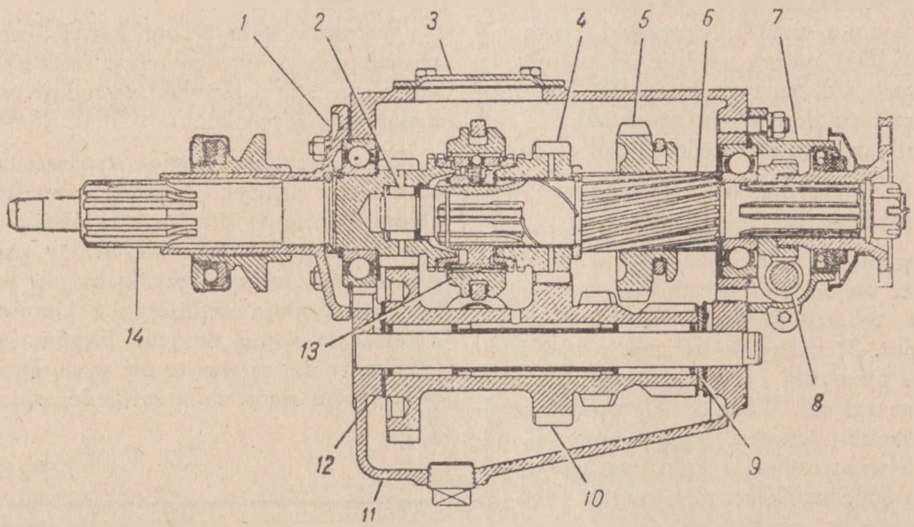
Kadłub nowej skrzynki biegów, której przekrój podłużny podaje rys. 100, odlany jest z szarego żeliwa, na wierzchu posiada tylko niewielką pokrywkę (3), mechanizm zaś przełączenia biegów umieszczony jest na wewnętrznej stronie bocznej pokrywy, co pozwoliło zmniejszyć całkowitą wysokość skrzynki.

Zębaty wieniec pędnego koła zębatego osadzonego na wałku pędnym (14) posiada na tylnym końcu pierścieniowy szlifowany stożek dla synchronizatora. Taki sam stożek wykonany jest na przedniej stronie koła zębatego (4) drugiej przekładni.

Zespół kół zębatych wałka pośredniego wskutek spiralnego uzębienia znajduje się pod działaniem sił skierowanych wzdłuż jego osi. Przy włączaniu pierwszej i drugiej przekładni, siły osiowe działające na koła zębate wałka pośredniego wzajemnie się wyrównują. Przy włączaniu biegu tylnego, powstające na obydwu kołach, współpracujących w

tym przypadku, siły osiowe posiadają kierunek jednakowy (do tyłu). Stalowa podkładka (grub. 3 mm) między tylnym końcem zespołu kół zębatych, a podkładką oporową (9) pozwala zwiększyć płaszczyznę tarcia podkładki oporowej.

chronizatora. Wewnętrzna powierzchnia tych pierścieni jest lekko nacięta w celu lepszego sprzężenia ze stożkami kół zębatych, a zewnętrzna posiada wąski wieniec zębaty z zębami zaostrzonymi od strony koła (10).



Rys. 100. Nowa skrzynka biegów samochodu M-20 „Pobieda":

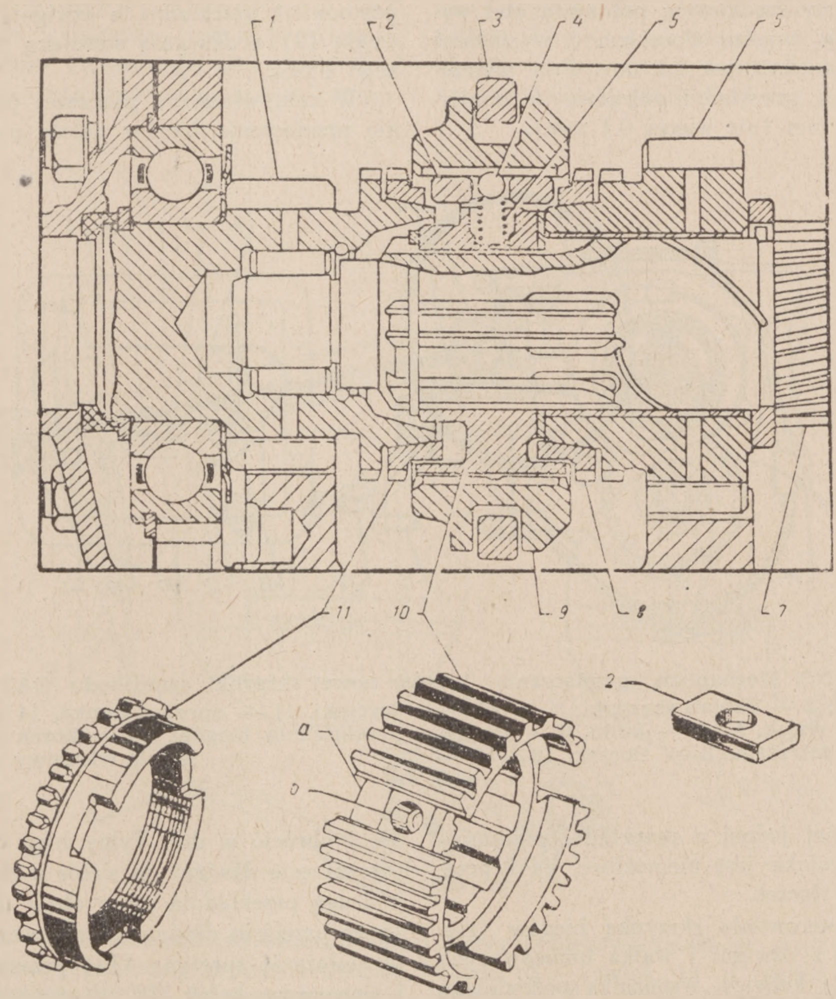
1 — pokrywa przednia, 2 — przednie łożysko wału głównego, 3 — pokrywa górna, 4 — koło zębate drugiego biegu, 5 — koło zębate pierwszego i tylnego biegu, 6 — wał główny, 7 — pokrywa tylna, 8 — przekładnie napędu szybkościomierza, 9 i 12 — podkładki regulacyjne wału pośredniego, 10 — zespół kół wałka pośredniego, 11 — kadłub skrzynki. 13 — synchronizator, 14 — wał pędny.

W celu umożliwienia zazębienia koła zębatego i tylnego biegu, wał pędny (6) posiada wielokliny gwintowe. Lekkie włączanie tych kół bez przesunięć osiowych osiąga się tym, że skok linii gwintowej wieloklinu i zębów jest jednakowy. Synchronizator skrzynki biegów (rys. 101) pozwala na łagodne włączanie biegów drugiej i trzeciej przekładni. Piasta (10) synchronizatora osadzona sztywno na prostym wieloklinie wałka pędnego skrzynki biegów umocowana jest pierścieniem oporowym. Na zewnętrznej powierzchni piasty nasunięte są zęby proste, część których jest ścięta w celu utworzenia trzech wycięć „a", w których ustawione są płytki (2) z kulkami (4). W wycięciach wieńca zębatego piasty wykonane są otwory „b" w celu osadzenia sprężyn (5).

Po obu stronach piasty znajdują się brązowe pierścienie klinujące (8) i (11) z wycięciami dla płytek (2). Szerokość tych wycięć jest większa od szerokości płytki o połowę grubości zęba koła synchronizatora.

Przy włączaniu biegu bezpośredniego lub drugiego, tj. przy przesunięciu przesuwki (9) w przód lub w tył, tuleja przesuwki wchodzi w początkowym swym ruchu w zazębienie z zębami pierścienia klinującego, a następnie przesuwając się dalej z wieńcem zębatym odpowiedniego koła. Łagodne sprzężanie tulei z zębami kół następuje dzięki wyrównaniu ich szybkości obwodowych. Mianowicie przy przesuwaniu tulei przesuwki (9) z położenia środkowego, jednocześnie z nią, dzięki ciśnieniu kulek, przesuwają się też płytki (2), które przyciskają stożkową powierzchnię klinującego pierścienia do stożka koła zębatego. Koło pędzące i pierścień klinujący, a tym samym i pędzona piasta synchronizatora, zaczynają się obracać dzięki tarciu z jednakową szybkością.

Przy dalszym ruchu tulei kulka (4) pokonując opór sprężyny wychodzi z gniazda i tuleja wszystkimi swoimi zębami zazębia się początkowo z zębami pierścienia klinującego, a następnie z zębami



Rys. 101. Synchronizator nowej skrzynki biegów samochodu GAZ M-20:
1 — koło zębate pędne, 2 — płytka synchronizatora, 3 — widełki przesuwkowe, 4 — kulka, 5 — sprężyna, 6 — koło zębate drugiego biegu, 7 — wał główny, 8 i 11 — pierścienie klinujące, 9 — przesuwka, 10 — piasta synchronizatora.

koła zębatego. Ścięcia na czołach zębów tulei, pierścieni klinujących i kół zębatych, a także możliwość obrotu pierścienia klinującego o wielkość połowy zęba w stosunku do piasty synchronizatora, pozwalają zawsze włączyć potrzebną przekładnię.

Mechanizm przełączenia biegów posiada widełki (1) i (13) (rys. 102) ustawione przegubowo na dwóch wycinkach (10) i (12). Wycinki te osadzone są na wałki i umocowane spawaniem. Wałki (4) przechodzą przez nadlewy w bocznej pokrywie (3). Na zewnętrznych końcach wałków nasadzone są dźwignie (14) i (15) z trzpieniami.

Między wycinkami mechanizmów przełączenia biegów w nadlewie bocznej pokrywy umieszczono zamek, ustalający położenie jednego wycinka przy włączonej przekładni i jednocześnie klinujący drugi wycinek, chroniąc w ten sposób skrzynkę od jednoczesnego włączenia dwóch biegów.

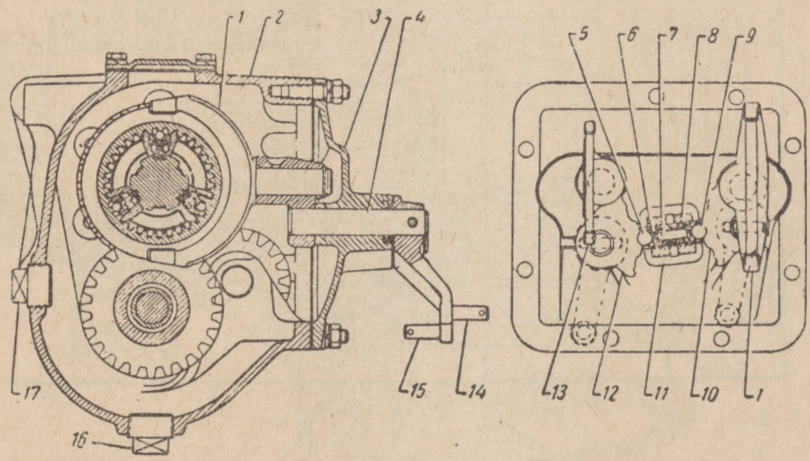
Zamek składa się z drążonego tłoczka (8), dwóch kulek (5) i (9) wchodzących w tłoczek, sprężyny (6) rozpierającej kulki i kołka (7) ograniczającego ściśnięcie sprężyny.

Wycinki (10) i (12) posiadają po trzy wycięcia dla kulek ustalających położenia mechanizmu

przełączenia. Przy środkowym położeniu obu wycinków odległość między tłoczkiem i wycinkami winna być nie większa jak 1,1 mm. Przy włączeniu którejkolwiek przekładni odległość ta zmniejsza się do 0,06 mm (nie więcej 0,1 mm).

pośredniej) przekładni, a dźwignia (4) za pomocą cięgła (2) z dźwignią sterującą pierwszego i tylnego biegu.

W celu włączenia pierwszej przekładni dźwignię przełączenia biegów należy pociągnąć do siebie i obrócić w dół. Tylny bieg włącza się przez przesunięcie dźwigni do siebie z obrotem do góry, a drugą przekładnią przez obrót dźwigni do góry (przy przejściu dźwigni przełączenia przez neutralne położenie sprężyna (14) przesuwa wałek (12) i wprowadza kołek (9) w zaczepienie z dźwignią (10). Trzecią przekładnię włącza się obrotem dźwigni przełączenia biegów w dół.



Rys. 102. Mechanizm przełączania biegów nowej skrzynki samochodu GAZ M-20: 1 i 13 — widełki, 2 — kadłub skrzynki, 3 — pokrywa boczna, 4 — wałek, 5 i 9 — kulki, 6 — sprężyna, 7 — kołek zatrzasku 8 — tłoczek, 10 i 12 — wycinki, 11 — oprawa zamka, 14 i 15 — dźwignie przełączania biegów, 16 — korek spustowy, 17 — korek wlewowy.

Przy włączonej jednej z przekładni przesunięcie drugiego wycinka jest niemożliwe, gdyż przeciwdziała temu tłoczek.

Mechanizm sterowania skrzynką biegów (rys. 103) składa się z dźwigni i wałka umocowanych na pochwie wału kotwicy, wspornika pośredniego z wałkiem i dźwigniami korbowymi oraz dwóch par cięgieł. ,

Wałek sterowania jest przymocowany do pochwy wału kierownicy za pomocą wsporników (8) i (17). W górny wspornik wkręcany jest sworzeń kierujący (16), po którym może się przesuwać wałek (12) dzięki dźwigni przełączenia biegów (15). Sprężyna zwrotna (14) służy do przesunięcia wału (12) w dolne położenie. Wewnątrz wałka znajduje się zaciśnięta płytka (13) z kołkiem (9), który może wchodzić w kanalik jednej z dźwigien (10 lub 11) swobodnie siedzących na wałku (12). Dźwignie (10) i (11) przez cięgła (6) i (7) połączone są z korbowymi dźwigniami (3) i (4) swobodnie nasadzonymi na oś umocowaną we wsporniku (5).

Dźwignia (3) za pomocą cięgła (1) połączona jest z dźwignią sterującą drugiej i trzeciej (bez-

Nowa skrzynka biegów jest wzajemnie wymienna ze starą. Posiada takie samo umocowanie do kadłuba sprzęgła i połączenie z przednim końcem wału pędnego.

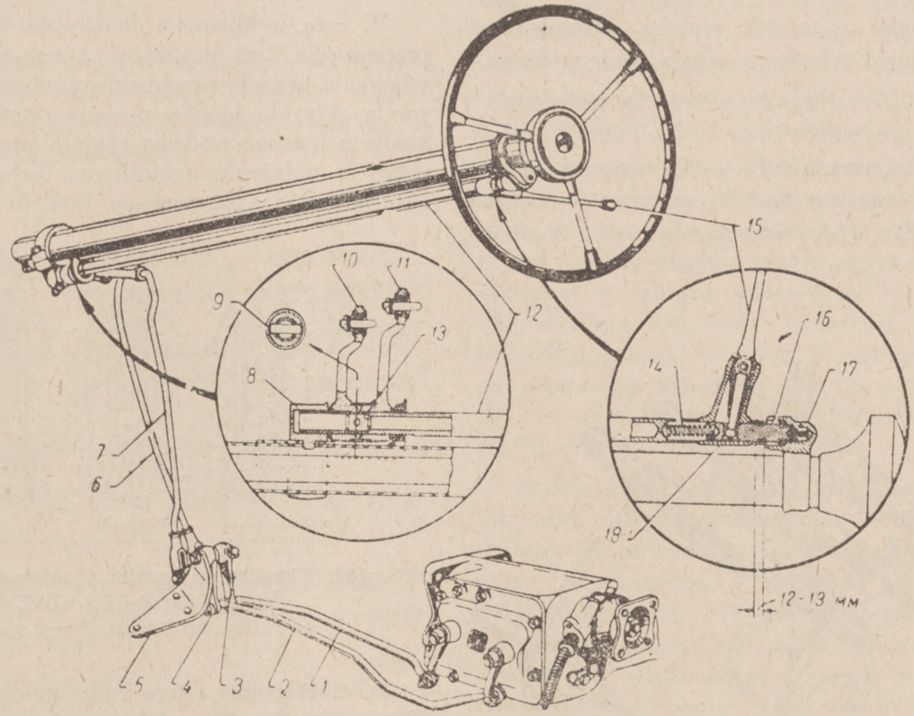
Nowy mechanizm sterowania skrzynki biegów wymaga niewielkich przeróbek. Przy ustalaniu wałka sterującego między wspornikiem (17) i okuciem (18) wałka winna być zachowana odległość 12—13 mm.

Obsługa nowej skrzynki biegów nie różni się od czynności obsługowych starej. W mechanizmie sterowania dochodzą dwa nowe punkty smarowania: smarowniczka na wsporniku (8) i na osi dźwigni korbowych.

Skrzynka biegów samochodu GAZ-67. Samochód ten wyposażony jest w przekładniową skrzynkę biegów ciężarowego samochodu GAZ MM z nieco zmienioną konstrukcją wobec konieczności zastosowania skrzynki rozdzielczej. Zmiana zasadnicza polega na zastosowaniu dłuższego wałka głównego skrzynki biegów, który jest jednocześnie wałkiem pędnym skrzynki rozdzielczej. Wskutek większego obciążenia tego wałka zastosowano na nim łożysko dwurzędowe (lub w niektórych samochodach dwa jednorzędowe łożyska kulkowe).

Pozostałe części skrzynki mogą być zamieniane nawzajem z takimi częściami skrzynki przekładniowej samochodu GAZ-MM.

Mechanizm kierowania skrzynki biegów. Włączanie odpowiednich kół zębatych w skrzynkach biegów wykonuje się za pomocą mechanizmu przesuwkowego. Mechanizm przesuwkowy uruchamiany jest za pośrednictwem dźwigni zmiany biegów wmontowanej w większości samochodów osobowych i wszystkich ciężarowych w pokrywie skrzynki przekładniowej.



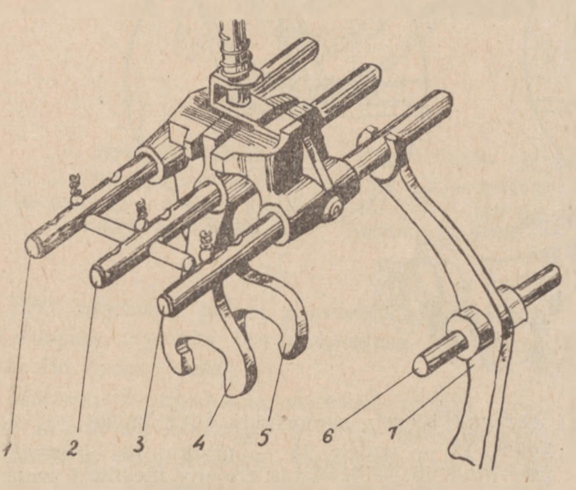
Rys. 103. Mechanizm sterowania nowej skrzynki biegów samochodu GAZ M-20:
1 — cięgło dźwigni przełączenia drugiej i trzeciej przekładni, 2 — cięgło dźwigni przełączenia pierwszego i tylnego biegu, 3, 4, 10, 11 — dźwignie, 5 — wspornik, 6 i 7 — cięgło, 8 i 17 — wspornik, 9 — kołek, 12 — wałek, 13 — płytka, 14 — sprężyna powrotna, 15 — dźwignia zmiany biegów i sworzeń kierujący, 18 — okucie wałka.

Mechanizm sterowania skrzynki biegów musi odpowiadać następującym wymaganiom: 1) pewność ustalania kół zębatych lub przesuwek w położeniu włączonym lub wyłączonym; 2) całkowite (pełne) włączanie kół zębatych; 3) niemożliwość jednoczesnego włączenia dwóch przekładni; 4) zabezpieczenie od przypadkowego włączenia wstecznego biegu.

Mechanizm kierowania skrzynki biegów samochodu GAZ-51 (przedstawionej na rys. 96) jest typowym dla omawianych skrzynek przekładniowych. Drążek przełączenia biegów (28) ma kuliste zgrubienia (29) objęte gniazdem pokrywy, które jest punktem wahliwego zamocowania dźwigni.

Dźwignię dociska do gniazda sprężyna (27). Dolny koniec dźwigni zawsze znajduje się w nacięciu jednego z widełek, umocowanych na wodzikach 1, 2, 3 (rys. 104). Wodziki swymi końcami prowadzone są w pokrywie skrzynki biegów. Przy przesunięciu dźwigni w lewo lub w prawo, jej dolny koniec wchodzi w nacięcie widełek, przesuwa wodzik powodując włączenie odpowiedniego biegu.

Widełki (5) służą do włączenia pierwszego i drugiego biegu, widełki (4) — dla trzeciej i czwartej przekładni, widełki (7) — dla włączenia wstecznego biegu. Ostatnie widełki wsparte są dodatkowo na wałku (6), umieszczonym w obudowie skrzynki.



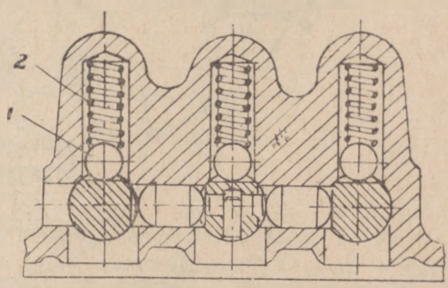
Rys. 104. Mechanizm sterowania skrzynki biegów samochodu GAZ-151 i GAZ-63:

1. 2 i 3 — wodziki, 4 — widełki przesuwkowe trzeciej i czwartej przekładni, 5 — widełki przesuwkowe pierwszego i drugiego biegu, 6 — wałek, 7 — widełki przesuwkowe tylnego biegu.

Do zablokowania kół zębatych w określonych położeniach służy zatrzask (rys. 105). Nad każdym wodzikiem umieszczona jest kulka (1) przyciśnięta do niego sprężyną (2). Na wodzikach znajdują się nacięcia, w które wchodzi kulka zatrzasku przy neutralnym położeniu kół lub przy włączonej przekładni i w ten sposób unieruchamia wodzik. Rozstęp między nacięciami jest taki, że zapewnia pełne włączenie odpowiedniej przekładni.

Wodzik (1) i (2) (rys. 104) mają po trzy nacięcia, z których środkowe służy do zablokowania kół w położeniu neutralnym (na „luzie“), a skrajne — przy włączonych przekładniach. Wodzik (3) ma tylko dwa nacięcia: jedno dla położenia neutralnego, drugie dla zablokowania tylnego biegu.

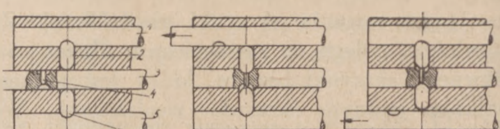
W celu wykluczenia możliwości jednoczesnego przesunięcia 2-ch wodzików, a na skutek tego — włączenia dwóch przekładni mechanizmem kierowania skrzynki biegów posiada zamek. Przy przesunięciu jednego wodzika rygluje on automatycznie drugi w położeniu neutralnym. Najczęściej zamek tworzy całość z zatrzaskiem (rys. 105).



Rys. 105. Urządzenie zamka i zatrzasków skrzynki biegów GAZ-51 i GAZ-63:
1 — kulka zatrzasku, 2 — sprężyna.

Schemat zamka cztero i pięciobiegowej skrzynki biegów przedstawiony jest na rysunku (106).

Między wodzikami (1), (3) i (5) ustawione są dwa półkulisto zakończone rygle (2) i (6). Środkowy wodzik (3) posiada otwór, w którym znajduje się kołek (4).

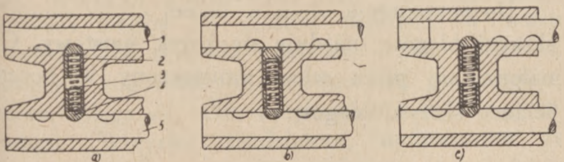


Rys. 106. Schemat zamka cztero i pięciobiegowej skrzynki biegów:
1, 3 i 5 — wodziki, 2 i 6 — rygle zamka, 4 — kołek.

Przy przesunięciu środkowego wodzika (3) (rys. 106 a) rygle (2) i (6) wychodzą z jego nacięć, wchodzą w nacięcia wodzików (1) i (5) i ryglują je. Jeśli przesuwać teraz jeden ze skrajnych wodzików, na przykład wodzik (1) (rys.

106 b), to rygiel wychodzi z nacięcia wodzika (1) i wchodzi w nacięcie wodzika (3), przesuwa kołek (4), który popycha rygiel (6) i wsuwa go w nacięcie wodzika (5). W ten sposób wodzik (3) i (5) są zaryglowane w neutralnym położeniu. Analogicznie przy przesunięciu wodzika (5) rygluje się wodzik (1) i (3) (rys. 106 c).

Według tego schematu zbudowane są zamki w skrzyni biegów samochodów GAZ-51; GAZ-63, ZIS-150 i ZIS-151. W dwu ostatnich rygle są drążone i rozpychane sprężyną.



Rys. 107. Schemat zamka zatrzasku samochodu GAZ M-20:
1 i 5 — wodziki, 2 i 4 — rygle, 3 — sprężyna.

W skrzynce biegów samochodu GAZ-M-20 „Pobieda" zatrzask i zamek wykonane są w postaci jednego mechanizmu (rys. 107).

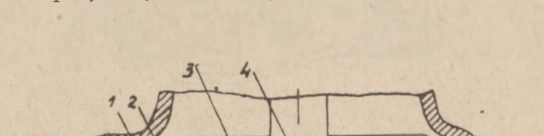
Między wodzikami (1) i (5) ustawione są dwa wydrążone rygle (2) i (4) rozpierane sprężyną (3). Pod działaniem sprężyny rygle wchodzą w nacięcia wodzików i ryglują je w określonym położeniu. Na każdym wodziku umieszczone są po trzy wycięcia: środkowe służy do unieruchomienia wodzika w neutralnym położeniu, a skrajne do zaryglowania — przy włączonych przekładniach. Położenie neutralne (drążek na „luz") pokazane jest na poz. a. Przy przesunięciu wodzika (1) w prawo (poz. b.) rygiel (2) zostaje wypchnięty z wycięcia wodzika (1), opiera się na ryglu (4) i rygluje w ten sposób wodzik (5). Po włączeniu przekładni rygiel (2) wchodzi w wycięcie wodzika (1) unieruchamiając go przy włączonej odpowiedniej przekładni (poz. c). Działanie zatrzasku-zamka przy przesuwaniu wodzika (5) jest analogiczne do wyżej opisanego.

Wadą tego urządzenia jest to, że usuwa on wprawdzie jednoczesnie przesunięcie dwóch wodzików, a zatem i włączenie dwóch przekładni ale tylko przy przełączaniu z jednej przekładni na drugą. Natomiast nie jest tu wykluczona możliwość przesunięcia wodzika z neutralnego położenia w położenie włączające przekładnię podczas jazdy samochodu.

W mechanizmach sterowania skrzynek biegów samochodów ciężarowych oprócz zatrzasków zamków zabezpieczających samowolne lub jednoczesne włączenie dwóch biegów stosuje się zamek biegu wstecznego. Zadaniem jego jest utrudnić przypadkowe lub nieświadome jego włączenie.

Dla tego celu przy drążku przełączania biegów znajduje się cięgło. W dolnym jego końcu umocowana jest zasuwka dociskana w dół sprężyną. Drążek zmiany biegów dolnym swym końcem może wchodzić w nacięcia widełek ale nie w nacięcia widełek biegu wstecznego, ponieważ o występ tych widełek opiera się zasuwka. W celu włączenia biegu wstecznego konieczne jest uprzednio podnieść do góry zasuwkę za pomocą dźwigienki znajdującej się przy chwycie drążka.

Zamek biegu wstecznego w samochodzie ZIS-150 oraz ZIS-151 przedstawia rys. 108. W prowadnicy (3) wstecznego i pierwszego biegu umieszczony jest sworzeń (1) i sprężyna (2). Ażeby dolny koniec dźwigni (4) skrzynki biegów wszedł w nacięcia prowadnicy (3), należy uprzednio końcem dźwigni (4) wepchnąć sworzeń (1) ściskając przy tym sprężynę. Wskutek tego przy włączaniu biegu wstecznego lub pierwszego kierowca musi wywrzeć większy nacisk boczny na dźwignię przekładniową, aniżeli przy włączaniu innych biegów.



Rys. 108. Zamki i zatrzaski skrzynki biegów samochodów ZIS-150 i ZIS-151:
1 — sworzeń, 2 — sprężyna, 3 — prowadnica pierwszego i tylnego biegu, 4 — dolny koniec drążka zmiany biegów.

Charakterystyczne dane przekładniowych skrzynek biegów samochodów radzieckich eksploatowanych w W. P.

Tabela nr 23

Marka samochodu	Ilość biegów	Wielkość przełożenia na biegu					
		1	2	3	4	5	wstecznym
GAZ – M–20 „Pobieda"	3	2.82	1,60	1,00	—	—	3.38
GAZ – 67 b	4	6,40	3,09	1.69	1,00	—	7,82
GAZ – 51 GAZ – 63	4	6,40	3,09	1.69	1,00	—	7,82
ZIS – 150 ZIS – 151	5	6,24	3,32	1,90	1,00	0,81	6,70

Obsługa skrzynki biegów. Koła zębate skrzynki biegów pracują w oleju. Doglądanie skrzynki przez kierowcę polega na wymianie oleju i dolewaniu go co pewien okres czasu. W większości samochodów zmiana oleju winna następować co 5.000—6.000 km przebiegu. W samochodach nowych w okresie docierania wymieniać olej należy częściej wg podanych przepisów fabrycznych.

Niezależnie od tego olej należy wymieniać wiosną i jesienią, zmieniając go na letni lub zimowy.

Do spuszczania oleju w dolnej części obudowy skrzyni biegów znajduje się korek spustowy. Olej nalewa się przez wlew umieszczony w bocznej ściance skrzyni biegów.

Skrzynka rozdzielcza

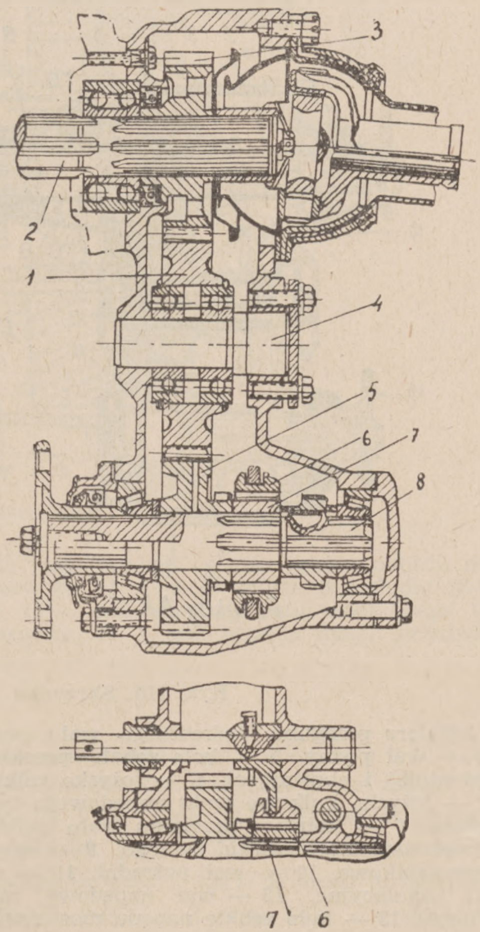
W samochodach dwu i więcej osiowych z niezależnym napędem na każdą oś w układ napędu samochodu wstawiona jest skrzynka rozdzielcza. Zadanie skrzynki rozdzielczej polega na przekazaniu momentu obrotowego od wału głównego skrzynki biegów do mostów pędnych. W wielu konstrukcjach skrzynki rozdzielczej poza zadaniem rozdziału momentu obrotowego na poszczególne mosty, osiąga się także zwiększenie momentu obrotowego. Skrzynka rozdzielcza, umieszczona za skrzynką biegów, może być umieszczona w jednym kadłubie ze skrzynką biegów lub oddzielnie od niej w kadłubie umocowanym do ramy samochodu. Zamocowanie skrzynki rozdzielczej do ramy może być sztywne lub też na gumowych podkładkach.

Rys. 109 przedstawia skrzynkę rozdzielczą samochodu GAZ-67B. Kadłub skrzynki rozdzielczej jest przymocowany do skrzynki biegów, której wał główny jest jednocześnie pędnym wałem skrzynki rozdzielczej.

Przeniesienie momentu obrotowego na most tylny odbywa się bezpośrednio od wału głównego. Do przeniesienia momentu obrotowego na most przedni służy koło zębate (3), osadzone na wieloklinie wału głównego, które przez koło zębate (1) osadzone na wałku pośrednim (4) zazębione jest z kołem zębatym (5) osadzonym luźno na wale (8). Na wieloklinie wału napędu przedniego mostu (8) osadzona jest piasta (7) przesuwki, po której zewnętrznym uzębieniu przesuwa się tuleja (6) służąca do włączania i wyłączania mostu przedniego.

W celu włączenia mostu tylnego należy tuleję (6) nasunąć na wieniec zębaty koła zębatego (5). W takim położeniu koło zębate (5) zostaje sprzężone z wałem (8), który przez przegub i wał pędny przenosi moment obrotowy na most przedni.

Wał główny skrzynki biegów sprzężony jest bezpośrednio z wałem pędnym, idącym ku tylnemu mostowi. Ponieważ koła zębate (3) i (5) mają jednakową ilość zębów moment obrotowy w skrzynce rozdzielczej nie zmienia się. Rys. 110 przedstawia skrzynkę rozdzielczą samochodu GAZ-63 posiadającą dwie przekładnie: bezpośrednią i obniżającą z przełożeniem 1.96.



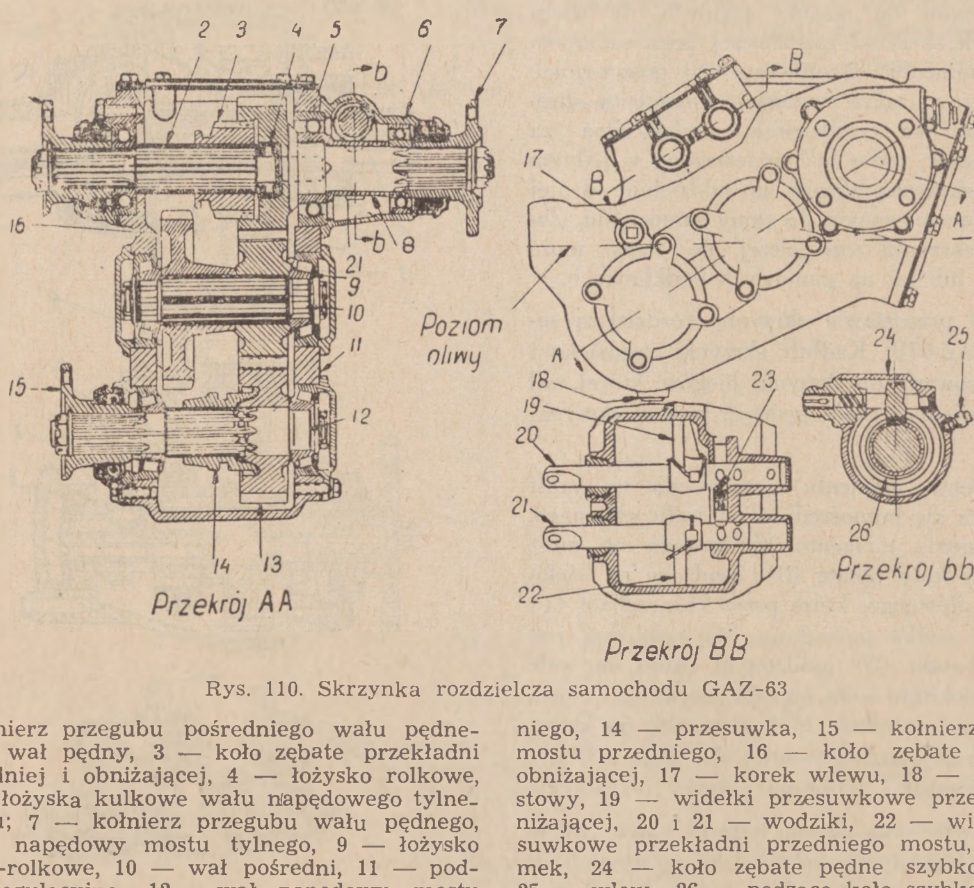
Rys. 109. Skrzynka rozdzielcza samochodu GAZ-67B: 1 — koło zębate wału pośredniego, 2 — wał główny skrzynki biegów i skrzynki rozdzielczej, 3 — koło zębate pędne, 4 — wał pośredni, 5 — koło zębate napędu przedniego mostu, 6 — tuleja przesuwki przedniego napędu, 7 — piasta przesuwki, 8 — wał napędowy przedniego mostu.

Wał pędny (2) otrzymuje napęd od skrzynki biegów. Osadzony on jest tylnym swym końcem w łożysku rolkowym umieszczonym wewnątrz koła zębatego, tworzącego całość z wałem napędowym mostu tylnego (8). Koło to znajduje się w stałym zazębieniu z kołem zębatym osadzonym na wałku pośrednim (10), które z kolei jest stale zazębione z kołem zębatym (13) luźno osadzonym na wale napędowym przedniego mostu (12).

Włączenie przekładni osiąga się przez przesunięcie koła zębatego (3). Zazębienie koła zębatego (3) z wewnętrznym wieńcem zębatym koła pędnego włącza przekładnię bezpośrednią, zazębienie zaś z kołem (16) — przekładnię obniżającą.

przekazywany na most przedni. W celu wyłączenia przedniego mostu tuleję (14) należy przesunąć w lewo.

Koła zębate (13), pośrednie i pędne mostu tylnego posiadają jednakową ilość zębów (z — 26), wobec tego na bezpośredniej przekładni moment obrotowy się nie zmienia. Przecięcie kół zębatych (3) i (16) (przekładnia obniżająca) zwiększa niemal dwukrotnie moment przenoszony na oba mosty. Pod tylnymi pokrywami stożkowych łożysk wałów (10) i (12) znajdują się stalowe podkładki (grub. 0,08, 0,10 i 0,25 mm) umożliwiające regulację luzu osiowego wałów.



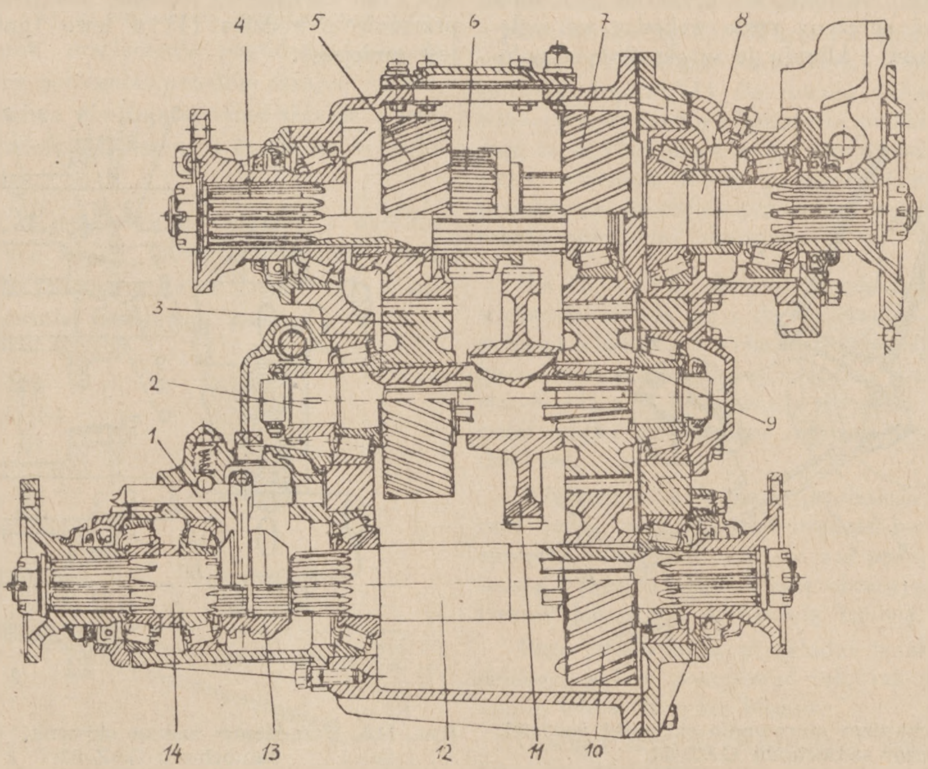
Rys. 110. Skrzynka rozdzielcza samochodu GAZ-63

1 — kołnierz przegubu pośredniego wału pędnego, 2 — wał pędny, 3 — koło zębate przekładni bezpośredniej i obniżającej, 4 — łożysko rolkowe, 5 i 6 — łożyska kulkowe wału napędowego tylnego mostu; 7 — kołnierz przegubu wału pędnego, 8 — wał napędowy mostu tylnego, 9 — łożysko stożkowo-rolkowe, 10 — wał pośredni, 11 — podkładki regulacyjne, 12 — wał napędowy mostu przedniego, 13 — koło zębate napędu mostu przedniego, 14 — przesuwka, 15 — kołnierz przegubu mostu przedniego, 16 — koło zębate przekładni obniżającej, 17 — korek wlewu, 18 — korek spustowy, 19 — widełki przesuwkowe przekładni obniżającej, 20 i 21 — wodziki, 22 — widełki przesuwkowe przekładni przedniego mostu, 23 — zamek, 24 — koło zębate pędne szybkościomierza, 25 — wlew, 26 — pędzące koło szybkościomierza.

Włączanie i wyłączanie napędu przedniego mostu wykonuje się za pomocą zębatej tulei (14) przesuwanej na wieloklinie wału (12). Jeżeli przesuniemy przesuwkę w prawo, jak to pokazuje rys. 110, sprzęgamy tym samym koło zębate (13) z wałem (12), dzięki czemu moment obrotowy jest

Rys. 111 przedstawia skrzynkę rozdzielczą trójosiowego samochodu ZIS-151 ze wszystkimi osiami pędnymi. Wszystkie koła zębate tej skrzynki posiadają zęby skośne (z wyjątkiem kół (6) i (11) i znajdują się w stałym zazębieniu. Koło zębate (5) osadzone jest luźno na wale pędnym (4).

Włączanie przekładni odbywa się przez przesuwanie koła zębatego (6) siedzącego na wieloklinie wału pędnego.



Rys. 111. Skrzynka rozdzielcza samochodu ZIS-151:

1 — wodzik włączenia mostu przedniego, 2 — wał pośredni, 3 — koło zębate pośrednie, 4 — wał pędny, 5 — koło zębate pędne, 6 — koło zębate włączania przekładni, 7 — koło zębate napędu mostu tylnego, 8 — wał napędu mostu tylnego, 9 — koło zębate pośrednie, 10 — koło zębate napędu mostu środkowego, 11 — koło zębate przekładni obniżającej, 12 — wał napędu mostu środkowego, 13 — przesuwka, 14 — wał napędu mostu przedniego.

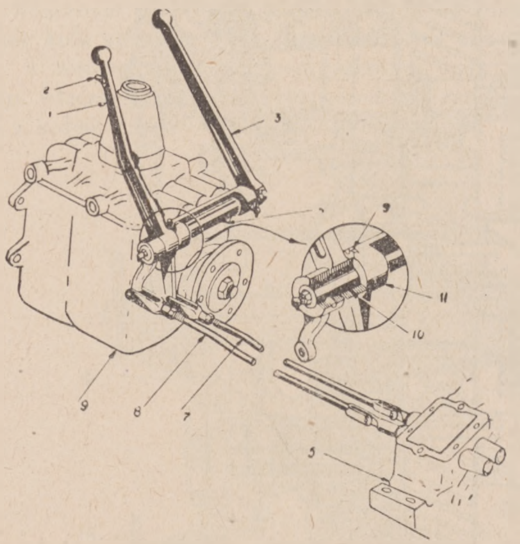
Przesuwając koło zębate (6) w lewo zazębiamy je z wewnętrznym wieńcem zębatym koła zębatego (5), sprzęgając je w ten sposób z wałem pędnym. Takie położenie koła zębatego daje wyższe przełożenie (1,15). Przesunięcie koła zębatego do tyłu i zazębienie go z kołem zębatym (11) daje niższe przełożenie (2,44). Włączanie i wyłączanie przedniego mostu przeprowadza się przesuwaniem tulei (13).

Sterowanie skrzynką rozdzielczą wykonywuje się z miejsca kierowcy za pomocą dwóch drążków. Jeden służy do przełączania przekładni, drugi zaś do włączania i wyłączania przedniego mostu. Schemat mechanizmu sterowania skrzynki rozdzielczej umieszczonej na ramie samochodu oddzielnie od skrzynki biegów przedstawia rys. 112. Koło zębate (3) i przesuwkę (14) (rys. 111) przesuwa się za pomocą widełek (19) i (22), które są przymocowane do wodzików (20) i (21). Wodziki te łączą się za pomocą cięgieł 7 i 8 (rys. 112) z drążkiem (1) i (3) znajdującymi się w budce kierowcy. Dźwignia (3) posiada dwa położenia: przednie — most włączony i tylne — most wyłączony.

W położeniu włączonej przekładni drążek (1) jest klinowany zapadką i w tym celu na wieszaku (11) wykonano odpowiednie występy (6).

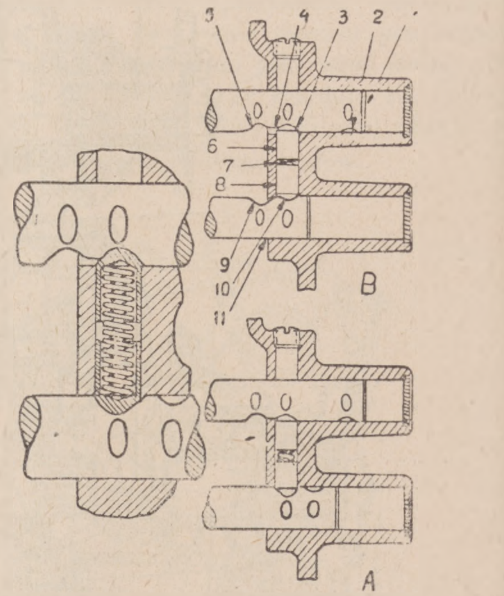
Rys. 113 przedstawia urządzenie zamka skrzynki rozdzielczej samochodu GAZ-63. W otworach wymiarowych w kadłubie między wodzikami (1) i (11) wstawione są dwa drążone rygle (6) i (8), między którymi znajduje się sprężyna (7). Pod działaniem tej sprężyny rygle wchodzą we wgłębienia wodzików i klinują je w określonym położeniu.

a to dzięki osiowemu kanałkowi (4) wykonanemu na wodziku, przez który może się przesunąć rygiel (6). Natomiast przekładni obniżającej włączyć przy wyłączonym moście przednim nie można, gdyż oba rygle stykają się ze sobą nie pozwalając na przesunięcie wodzika (1) w lewo (gniazdo (10) jest mniejsze).



Rys. 112. Mechanizm sterowania skrzynki rozdzielczej samochodu GAZ-63:

1 — drążek włączania przekładni bezpośredniej i obniżającej, 2 — dźwignia zapadki, 3 — drążek włączania i wyłączania przedniego mostu, 4 — wałek, 5 — skrzynka rozdzielcza, 6 — występy, 7 — cięgło przełączania przekładki, 8 — cięgło wyłączania mostu przedniego, 9 — skrzynka biegów, 10 — tulejka, 11 — wieszak.



Rys. 113. Urządzenie zamka skrzynki rozdzielczej samochodu GAZ-63:

1 — wodzik włączenia przekładni, 2 — gniazdo zatrzasku przekładni obniżającej, 3 — gniazdo zatrzasku położenia jałowego, 4 — kanałek osiowy, 5 — gniazdo zatrzasku przekładni bezpośredniej, 6 i 8 — rygle zamka, 7 — sprężyna, 9 — gniazdo położenia włączonego mostu przedniego, 10 — gniazdo położenia wyłączonego mostu przedniego, 11 — wodzik włączenia przedniego mostu.

Na wodziku (1) wykonane są trzy takie wgłębienia; środkowe służy do klinowania wodzika w położeniu neutralnym. Na wodziku (11) znajdują się dwa gniazda (9) i (10). Gniazda (2) i (10) są stosunkowo dwa razy mniejsze niż pozostałe.

Rys. 113 A przedstawia położenie przy włączonym przednim moście. W położeniu takim luz między ryglami pozwala na przesunięcie wodzika (1) zarówno w prawo (włączenie przekładni bezpośredniej) jak i lewo (przekładnia obniżająca). W położeniu przedstawionym na rys. 113 B (wyłączony most przedni) odległość między ryglami pozwala włączyć tylko przekładnię bezpośrednią,

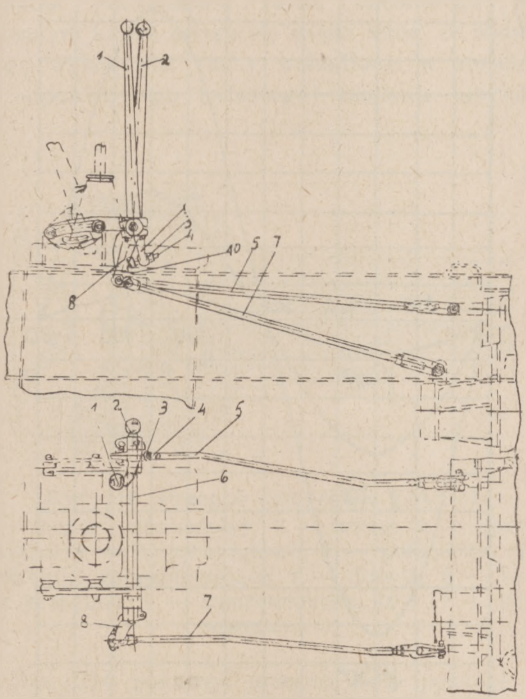
To klinowanie, które pozwala włączyć przekładnię obniżającą tylko przy włączonym moście przednim, zapobiega przeciążeniu tylnego mostu przy zwiększonym momencie obrotowym.

Klinowanie takie wykluczające możliwość włączenia przekładni obniżającej przy wyłączonym przednim moście w skrzynce rozdzielczej samochodu ZIS-151 skonstruowane jest w mechanizmie sterowania. Sterowanie tej skrzynki odbywa się za pomocą dwóch drążków (1) i (2) (rys. 114) osadzonych na wałku (6) umieszczonym w dwóch wspornikach przykręconych do kadłuba skrzynki biegów. Drążek (1) służy dla przełączania prze-

kładni, drążek zaś (2) do włączania i wyłączania przedniego mostu.

Drążek (1) osadzony luźno na wałku (6) połączony jest swym dolnym końcem (10) za pomocą cięgła (5) z wodzikiem przełączenia przekładni. Drążek przełączenia przekładni posiada trzy klinowane położenia: przednie skrajne — włączona przekładnia obniżająca, tylne skrajne —włączona przekładnia zwiększona i środkowe — położenie neutralne.

Drążek (2) jest sztywno związany z wałkiem (6), na lewym końcu którego umocowana jest dźwignia (8) połączona przez cięgło (7) z wodzikiem włączania przedniego mostu.



Rys. 114. Mechanizm sterowania skrzynki rozdzielczej samochodu ZIS-151:

1 — drążek przełączenia przekładni, 2 — drążek wyłączenia mostu przedniego, 3 — przeciwnakrętka, 4 — wkręt, 5 i 7 — cięgła 6 — dolna część drążka. 1.

Wodzik ten posiada dwa klinowane położenia: przednie — skrajne — most włączony i tylne skrajne — most wyłączony.

Drążek (1) posiada w dolnej swej części wygięte w lewo ramie, w które wkręcony jest wkręt (4) z przeciwnakrętką (3). Wkręt ten opiera się o dolną część (10) drążka (1). Dzięki temu przy przesunięciu drążka (1) do przodu (kierunek odpowiadający włączeniu obniżającej przekładni) dolna jego część (10) przez wkręt (4) naciska na drążek (2) (włączenie mostu przedniego), co powoduje samoczynne włączenie przedniego mostu przy włączaniu przekładni obniżającej.

Regulacja skrzynek rozdzielczych w ich większości składa się z dwóch czynności: regulacji pełnego włączania i wyłączania kół zębatych i druga — tulei przesuwkowej włączana przedniego mostu. Każdą z nich wykonuje się przez zmianę długości cięgieł mechanizmu sterowania skrzynki rozdzielczej.

Włączanie i wyłączanie przedniego mostu podczas jazdy można przeprowadzać bez wyłączania sprzęgła ze względu na to, że wał pędny przedniego mostu i skrzynki rozdzielczej obracają się z praktycznie jednakową szybkością kątową.

Przy przełączaniu przekładni w skrzynce rozdzielczej należy postępować tak, jak przy przełączaniu ich w skrzynce biegów.

Obsługa skrzynki rozdzielczej jest taka sama, jak skrzynki biegów.

Tabela 23 podaje zasadnicze dane techniczne skrzynek rozdzielczych.

Tabela nr 23

Marka samochodu	Ilość przekładni	przełożenie przekładni	Rozmieszczenie skrzynki rozdzielczej
GAZ — 63	2	1,00 i 1,96	Oddzielnie od skrzynki biegów
GAZ — 67B	1	1,00	Razem ze skrzynką biegów
ZIS — 151	2	1,15 i 2,44	Oddzielnie od skrzynki biegów

Przeguby

Przegub tzw. kardanowy (od uczonego Cardana) jest — jak wiadomo — mechanizmem umożliwiającym przenoszenie ruchu obrotowego z jednego wału na drugi, połączony z nim w sposób dopuszczający ustawienie się obu wałów pod zmiennym kątem.

Spełnia on jednak swe zadanie o tyle niedokładnie, że deformuje on szybkość wału pędnego i to tym bardziej im większe będzie odchylenie obu wałów od linii prostej. Inaczej mówiąc jeżeli wał pędzący w czasie t. sek. obróci się o kąt α, to pędzony obróci się w tym czasie o kąt β nie równy kątowi α Zależność między tymi kątami będzie przy tym równa:

$$\text{tg}\,\alpha = \text{tg}\,\beta \cdot \cos\gamma$$

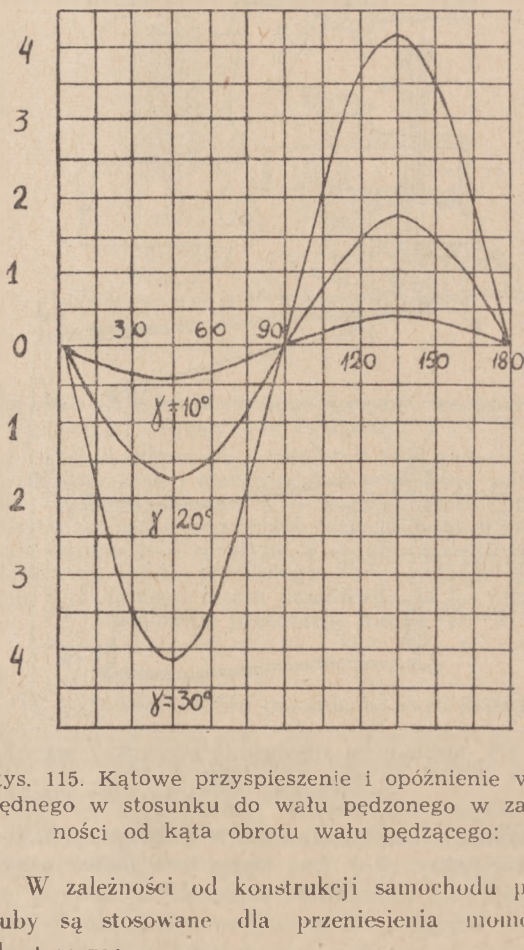
gdzie γ — kąt odchylenia wałów od linii prostej.

Rys. 115 przedstawia nam różnicę między kątami obrotu wałów pędzonego i pędzącego ($\alpha - \beta$) w zależności od kąta obrotu tego ostatniego przy trzech wielkościach kąta odchylenia od prostej (γ) 10, 20 i 30°.

Z wykresu widać, że różnica między szybkościami kątowymi w ciągu pół obrotu dwukrotnie osiąga swoje maksimum. Zjawisko to tłumaczy się powstawaniem w wale pędzonym kolejnych przyspieszeń i opóźnień powodujących nieregularność napędu, która znika jedynie wtedy, gdy oba wały znajdują się we wzajemnym przedłużeniu. Ta nierównomierność napędu wału powoduje oczywiście znaczny wzrost naprężeń wewnętrznych.

To deformowanie szybkości obrotowych, ta organiczna wada przegubów kardanowych, będąc całkowicie niezależną od ich najbardziej precyzyjnego wykonania, czyni je zupełnie niezdatnymi do wozów o napędzie przednim, w którym koła pędne nie tylko wznoszą się i opadają w stosunku do podwozia (resorowanie), lecz również ulegają skręcaniu w płaszczyźnie poziomej (kierowanie) co zmusza do stosowania w tych pojazdach (również przy niezależnym zawieszeniu kół pędnych) przegubów tzw. stałej szybkości kątowej.

Równomierny bieg wału pędzonego można osiągnąć dwoma sposobami: 1) przez zastosowanie dwóch przegubów dzięki czemu wahania ich szybkości kątowych wzajemnie się znoszą, 2) stosowanie przegubów stałej szybkości kątowej.



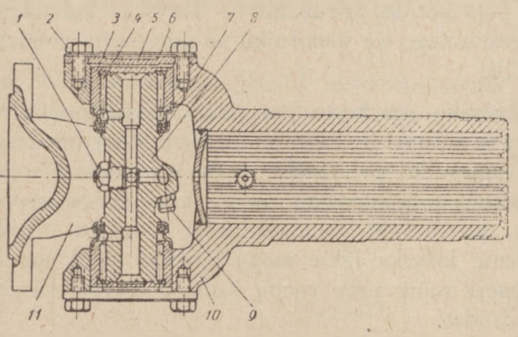
Rys. 115. Kątowe przyspieszenie i opóźnienie wału pędnego w stosunku do wału pędzonego w zależności od kąta obrotu wału pędzącego:

W zależności od konstrukcji samochodu przeguby są stosowane dla przeniesienia momentu obrotowego:

1) od sprzęgła do skrzynki biegów, jeśli jest ona umieszczona oddzielnie na ramie samochodu,

2) od skrzynki biegów do skrzynki rozdzielczej jeśli skrzynka rozdzielcza znajduje się oddzielnie od skrzynki biegów na ramie samochodu,
3) od skrzynki rozdzielczej do głównych przekładni mostów pędnych.
4) między głównymi przekładniami tylnych pędnych mostów,
5) od półosi do kół pędnych kierowanych (np. przedni napęd),
6) od przekładni głównej do kół pędnych (niezależne zawieszenie).

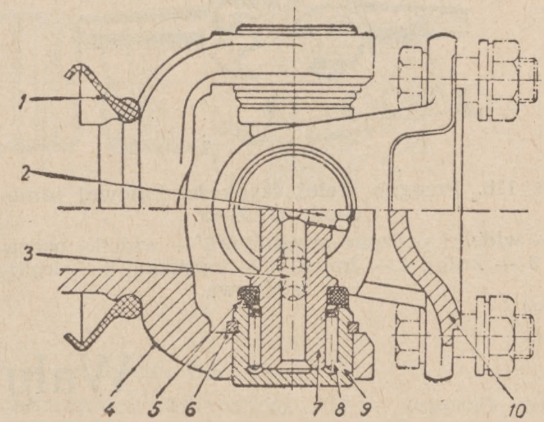
Konstrukcyjnie przegub składa się z dwóch widełek nasadzonych na wały pędne oraz krzyżaka, którego ramiona wchodzą w otwory widełek. Możność przenoszenia ruchu obrotowego pod zmiennym kątem osiąga się dzięki temu, że widełki mogą wykonywać ruchy wahadłowe w stosunku do odpowiedniego (własnego) ramienia krzyżaka.



Rys. 116. Przegub samochodu GAZ-51:
1 — zawór ciśnieniowy, 2 — wkręt, 3 — oprawa łożyska, 4 — łożysko igłowe, 5 — pokrywka, 6 — podkładka zabezpieczająca, 7 — dławik, 8 — krzyżak przegubu, 9 — smarowniczka, 10 i 11 — widły przegubu.

Rys. 116 pokazuje przegub wału pędnego samochodu GAZ-51 i GAZ-63. Łożysko igłowe 4 składa się z oprawki 3, której wewnętrzna powierzchnia tworzy bieżnię dla większej ilości cienkich stalowych rolek (igły). Pokrywki 5 chronią oprawę łożyska od zsunięcia się z rolek podczas ruchu (pod wpływem sił odśrodkowych). Pokrywki te są przykręcone do wideł wkrętami 2. Pod łby wkrętów podłożone są podkładki zabezpieczające 6. Występy podkładek po dokręceniu wkrętów są odginane, dzięki czemu chronią je przed samoodkręcaniem. Łożyska igłowe są zabezpieczone dławikami 7.

Na krzyżaku przegubu umieszczona jest smarowniczka 9 dla smarowania łożysk. Nadmiar smaru wychodzi zaworkiem 1. Smarowanie wieloklinów widełek przesuwnych odbywa się przez smarownicę umieszczoną na piaście wideł przesuwnych.

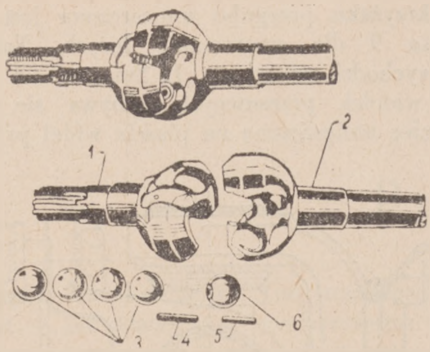


Rys. 117. Przegub tylny samochodu GAZ M-20:
1 — osłona gumowa, 2 — zawór ciśnieniowy, 3 — smarowniczka, 4 — widełki przesuwne przegubu, 5 — dławik, 6 — pierścień osadczy łożyska igłowego, 7 — krzyżak przegubu, 8 — łożysko, 9 — oprawa łożyska, 10 — tylny kołnierz wału pędnego.

Rys. 117 przedstawia schemat przegubu wału pędnego samochodu GAZ M-20. Konstrukcja jego jak również przegubów wału pędnego samochodu ZIS-150 (patrz rys. 119) jest podobna wyżej opisanemu. Dla zamocowania łożysk służy sprężysty pierścień 6. Dla smarowania igłowych łożysk stosuje się: w okresie letnim nigrol letni — w okresie zimowym — zimowy. Samochód GAZ M-20 posiada dwa zwykłe przeguby GAZ-51 — 6, GAZ 67-B — 4. GAZ-63 — 6, ZIS-150 — 2 i ZIS-151 — 10.

Rys. 118 pokazuje części składowe przegubu stałej szybkości kątowej samochodu GAZ-63.

Widełki pędzące tworzą całość z półosią 2 a pędzone z wałkiem 1, przenoszącym moment obrotowy na piastę koła. W widłach przegubu wykonane są cztery kanały w które wstawia się kulki pędzące 3. Kulka środkowa 6 znajduje się w sferycznych wgłębieniach wykonanych w środku wideł i służy do osiowego ich ustawienia. W celu umożliwienia ustawienia kulek pędzących w kanałach, kulka środkowa posiada otwór, który przy składaniu przegubu ustawia się w kierunku wstawianej kulki. Po złożeniu przegubu środkową kul-



Rys. 118. Przegub stałej szybkości kątowej samochodu GAZ-63:
1 — widełki pędzone przegubu, 2 — widełki pędzące, 3 — kulki, 4 — kołek, 5 — zatyczka, 6 — kulka środkowa.

kę ustala się w określonym położeniu przy pomocy kołka 4, który jednym końcem wchodzi w kanał wideł pędzonych a drugim w otwór środkowej kulki. Kołek 4 zabezpiecza się od wzdłużnego przesunięcia zatyczką 6 wstawioną w otwór w widłach pędzonych.

Kanały w widłach przegubu wykonane są w ten sposób, że przy odnośnym obróceniu obu wideł kulki są rozmieszczone w płaszczyźnie dzielącej kąt zawarty między obu wałami na połowy, dzięki czemu oba obracają się z jednakową szybkością. Przegub ten może pracować przy kącie między wałami dochodzącym do 32—33°.

Podobną konstrukcję posiadają również przeguby stałej szybkości kątowej samochodu GAZ 67B.

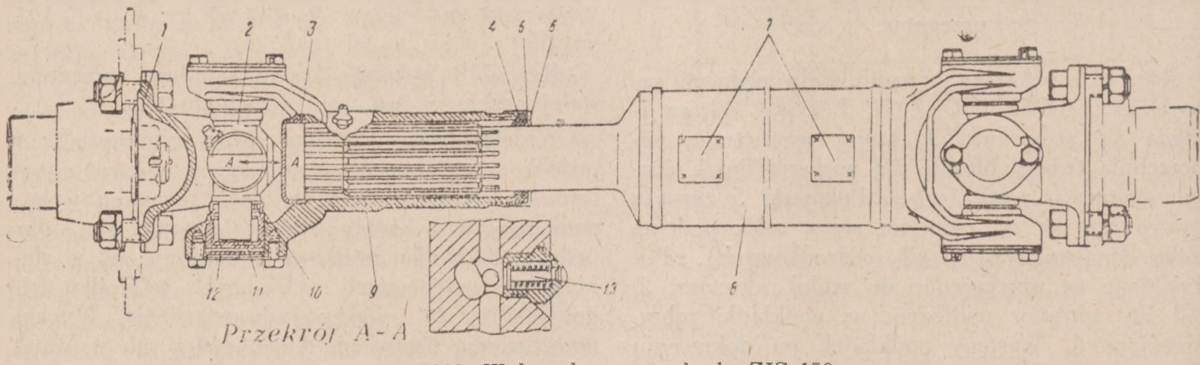
Wały pędne

Wały pędne stosuje się pełne i drążone (rurowe) przy czym te ostatnie znalazły najszersze zastosowanie. Rury na wały pędne stosuje się albo ciągnione albo też spawane.

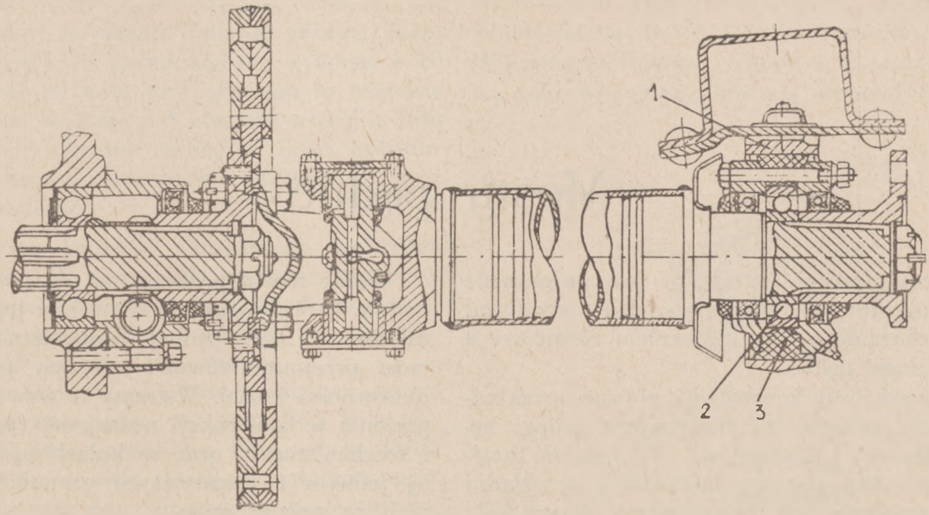
Rys. 119 pokazuje nam wał pędny samochodu Zis-150. Przedni koniec wału posiada wałek wieloklinowy o 16 żłobkach (przekroju prostokątnego) dla widełek przesuwanych przegubu, przyspawany do rury. Do tylnego końca rury przyspawane są stałe widełki przegubu. Przedni i tylny przegub kardanowy ma tę samą konstrukcję. Rysunek 120, przedstawiający wały pędne samochodu Gaz-51, podaje przykładowo zawieszenie wału pośredniego. Przedni koniec wału połączony jest z wałkiem pędnym skrzynki biegów 1. Drugi koniec wału podwieszony jest do poprzecznicy 11 przy pomocy opory składającej się ze wspornika przykręconego do poprzecznicy śrubami i łożyska kulkowego umieszczonego we wsporniku na gumowym pierścieniu 10.

Łożysko przykryte jest pokrywkami zaopatrzonymi w dławiki 3. Taka konstrukcja opory pędnego wału pośredniego, dzięki możliwości deformacji i przesunięcia gumowego pierścienia 10 we wsporniku, wyrównuje niedokładności montażu i przechylenia łożyska jakie mogą powstać skutkiem deformacji ramy przy ruchu samochodu po nierównej drodze.

W pracy wałów pędnych należy zwracać uwagę na stan dławików, widełek i łożysk przegubów oraz smarować je w okresach przewidzianych instrukcja-



Rys. 119. Wał pędny samochodu ZIS-150:
1 — widły, 2 — krzyżak, 3 — pokrywka, 4, 5 i 6 — części dławika, 7 — płytki do wyważania, 8 — rura wału pędnego, 9 — widełki przesuwne przegubu, 10 — dławik, 11 — łożysko igłowe, 12 — pokrywa łożyska, 13 — zawór ciśnieniowy smarowania przegubu.



Rys. 120. Pośredni wał pędny samochodu GAZ-51:

1 — wał główny skrzynki biegów, 2 — tylna pokrywa skrzynki biegów, 3 — dławik, 4 — kołnierz przegubu, 5 — tarcza hamulca ręcznego, 6 — kołnierz tarczy, 7 i 8 —widełki przegubu, 9 — rura pośredniego wału pędnego, 10 — wspornik zawieszenia, 11 — poprzecznica ramy, 12 — łożysko kulkowe, 13 — pierścień gumowy, 14 — kołnierz przegubu środkowego.

mi. W samochodzie Gaz-51 smarować należy dodatkowe łożysko oporu wału pędnego pośredniego. Jeśli wał uległ z jakichś powodów rozbiórce, należy przy składaniu zwracać uwagę, by ze względu na równomierność obrotów pędnego koła zębatego głównej przekładni widełki przegubów wału leżały w jednej płaszczyźnie. Dlatego też często na wale i widełkach przegubu znajdują się strzałki, które przy prawidłowym montażu winny sobie odpowiadać.

Mosty pędne

Zadaniem głównej przekładni jest zwiększenie momentu obrotowego, przekazywanego przez wał pędny, przekazanie go na mechanizm różnicowy a dalej na półosie pędne.

W zależności od konstrukcji główne przekładnie możemy podzielić na następujące grupy: zębate, ślimakowe i łańcuchowe. Te ostatnie przenoszą napęd przy pomocy łańcucha i przekładni zębatych napędzających bezpośrednio piasty kół; stosowane były w dawniejszych konstrukcjach.

Przekładnie zębate można podzielić na dwa typy: o pojedynczej i podwójnej redukcji obrotów wału pędnego. Pierwszy typ głównej przekładni składa się z dwóch stożkowych kół zębatych o stałym zazębieniu, przy tym koło pędne połączone jest z wałem pędnym, koło pędzone zaś z bębnem mechanizmu różnicowego, przekazującego obroty na półosie. Ten typ stosuje się szczególnie często do samochodów osobowych oraz ciężarowych o stosunkowo niewielkiej ładowności. W większych samochodach ciężarowych (przykład: ZIS-150) stosuje się przekładnie podwójne złożone z kół zębatych stożkowych i czołowych. W ten sposób jeśli np. każda z przekładni posiada przełożenie 2,75 to całkowita przekładnia wynosi 7,56 : 1. Przy takim rozwiązaniu średnice kół zębatych posiadać będą niewielkie wymiary, jednakże ciężar mostu wzrośnie w stosunku do jednoprzekładniowej. Uzyskujemy jednak stosunkowo niewielkie wymiary mostu pędnego przy dużym przełożeniu, a więc i odpowiednią wielkość prześwitu poprzecznego.

Przekładnia ślimakowa składa się ze ślimacznicy związanej z bębnem mechanizmu różnicowego oraz ślimaka połączonego z wałem pędnym. Przekładnia ślimakowa daje również możność stosowania dużych przełożeń, jednakże jej zalety okazują się dopiero wówczas, gdy przełożenie wynosi powyżej 5 : 1. Dlatego też znajduje ono zastosowanie głównie w samochodach ciężarowych, których przekładnie posiadają przełożenie od 7 : 1 do 8 : 1 oraz w wozach specjalnych (samochody elektryczne trolejbusy) o przekładniach w granicach 10 : 1 do 12 : 1.

Ciężar mostu pędnego ma do pewnego stopnia wpływ na wytrzymałość i trwałość jego części. Niezależnie od siły pędnej i obciążenia statycznego most przejmuje również wstrząsy pochodzące od nierówności jezdni. Wstrząsy te wywołują duże naprężenia w konstrukcji nośnej osi (pochwy mostu) i mechanizmach, oraz w kołach pędnych a także są jednym z zasadniczych czynników wpływających na zużycie opon.

Most przymocowany jest do ramy przy pomocy resorów, które w znacznym stopniu zapobiegają przenoszeniu się drgań i uderzeń poza pochwę mostu tak, że ruchy ramy i nadwozia są znacznie łagodniejsze niż ruchy mostu tłumione jedynie oponami.

Przy jeździe na zakrętach łuk opisany przez koło zewnętrzne jest większy od łuku zatoczonego przez koło wewnętrzne. Dlatego też szybkość obwodowa a tym samym i ilość obrotów na minutę koła zewnętrznego, musi odpowiednio wzrosnąć w stosunku do koła wewnętrznego. Przy osadzeniu obu kół na wspólnym wale ilość ich obrotów byłaby jednakowa, co powodowałoby poślizg opon na każdym zakręcie. Dzięki zastosowaniu mechanizmu różnicowego koła mogą w miarę potrzeby obracać się z równą lub różną szybkością przy czym niezależnie od powstałej różnicy obrotów każde z kół jest stale napędzane.

Rozróżniamy dwa rozwiązania mechanizmu różnicowego: stożkowe i czołowe. Mechanizm różnicowy stożkowy składa się z bębna obracającego się wraz z kołem pędzonym (talerzowym) głównej przekładni. Wewnątrz bębna znajdują się koła stożkowe połączone z półosiami, z którymi zazębiają się satelity (2—4 szt.). Przy prostolinijnym kierunku jazdy satelity (koła stożkowe) obracają się wraz z bębnem, nie wykonując żadnych ruchów wokół swych osi. Skutkiem tego działanie ich jest podobne do działania sprzęgła kłowego — koła półosi obracają się z szybkością obrotów bębna. Przy jeździe na zakręcie koło zewnętrzne będzie się starać bieg swój przyspieszyć, a koło wewnętrzne

opóźnić. Wywoła to obrót satelitów dookoła ich osi, co umożliwi powstanie żądanej różnicy obrotów. Jeżeli więc koło zewnętrzne ma wykonać o 10 obrotów więcej od koła wewnętrznego to wówczas koło zewnętrzne wykona o 5 obrotów więcej a koło wewnętrzne o 5 obrotów mniej od ilości obrotów bębna mechanizmu różnicowego, którego szybkość nie ulegnie zmianie.

Działanie mechanizmu różnicowego czołowego jest dokładnie takie samo jak mechanizmu stożkowego. W miejsce każdego satelitu stożkowego stosuje się tu parę satelitów czołowych a w miejsce kół stożkowych półosi, koła czołowe.

W mechanizmie różnicowym czołowym muszą być zachowane następujące warunki. Oba koła półosi muszą posiadać jednakową ilość zębów, która musi być wielokrotnością ilości par satelitów, poza tym satelity muszą być rozstawione równomiernie na obwodzie bębna.

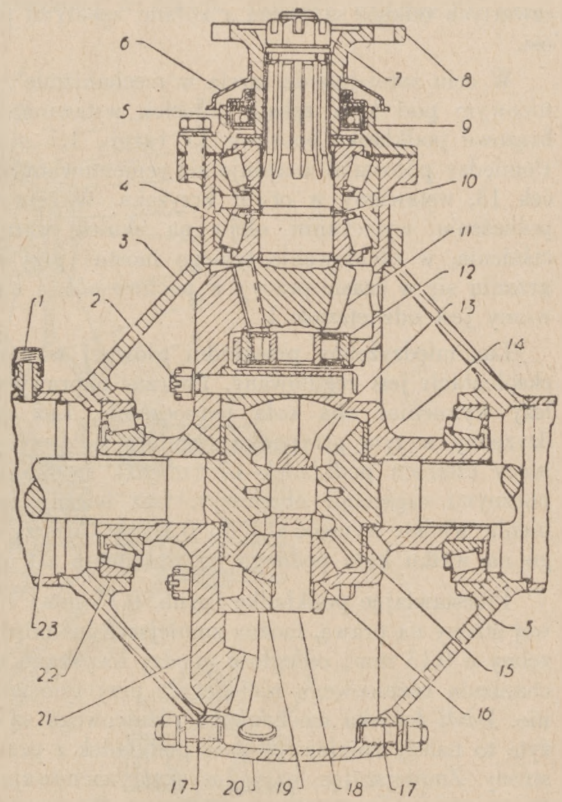
Przełożenie przekładni głównej samochodów osobowych waha się w granicach 3—5, samochodów ciężarowych średniej ładowności 5—8, i ciężarowych o dużej ładowności 8—12. Pojedyncze przekładnie główne posiadają tylne mosty samochodów M-20, GAZ-51 i GAZ-67 podwójne zaś (stożkowa i czołowa) tylny most samochodu ZIS-150. Wszystkie one posiadają stożkowy mechanizm różnicowy.

Przekładnię główną samochodu M-20 Pobieda tworzy para kół stożkowych o zębach spiralnych. W roku 1949 przełożenie przekładni głównej tego samochodu zostało zwiększone z 4,7 do 5,125 (pędzone koło posiada 41 zębów zamiast 47 pędzące zaś 8 zamiast 10). Zwiększenie przełożenia głównej przekładni (maksymalna szybkość została obniżona ze 119 km/godz. do 113,5 km/godz.) spowodowało znaczne podniesienie dynamiczności samochodu, dzięki czemu może on lepiej pokonywać opory i rozwijać wysoką średnią szybkość.

Rys. 121 przedstawia przekładnię główną i mechanizm różnicowy tylnego mostu. Obudowa tylnego mostu składa się z trzech części: środkowej 20, oraz pochew półosi do których są przyspawane pokrywy boczne mechanizmu różnicowego z jednej strony i gniazda piast z drugiej.

Między środkową a bocznymi częściami obudowy zakładane są podkładki kartonowe 17 po dwie z każdej strony. Grubość każdej z tych podkładek wynosi 0,15 mm.

Koło zębate pędne 11 przekładni głównej odkute jest razem z wałem. Koło jest hartowane i cementowane. Wałek koła pędnego podparty jest w obudowie na dwóch łożyskach stożkowo-rolkowych 4 i jednym łożysku rolkowym 12. Łożyska zakryte są pokrywką 9 przykręconą śrubami do obudowy.



Rys. 121. Przekładnie główne i mechanizm różnicowy samochodu GAZ M-20:

1 — odwietrznik, 2 — śruba kosza satelitów, 3 — pokrywa boczna półosi, 4 — łożysko wałka koła pędnego, 5 — dławik, 6 — osłona, 7 — nakrętka, 8 — kołnierz, 9 — pokrywa łożyska, 10 — podkładki regulacyjne, 11 — koło pędne przekładni głównej, 12 — łożysko rolkowe, 13 — klocek, 14 — pokrywa kosza satelitów, 15 — podkładka oporowa, 16 — satelit, 17 — podkładki kartonowe, 18 — krzyżak, 19 — kadłub kosza satelitów, 20 — środkowa część obudowy, 21 — koło pędzone przekładni głównej, 22 — łożysko mechanizmu różnicowego, 23 — półoś.

Na przednim końcu wałka koła pędnego osadzony jest na wieloklinie kołnierz 8, dociśnięty nakrętką 7.

W pokrywie łożysk umieszczony jest dławik 5. wykonany ze skóry i filcu. Celem ochrony pierścienia dławika od zarzucenia błotem, przyspawana jest do kołnierza osłona 6. Koło pędzone hartowane.

Do niego śrubami 2 przymocowany jest kosz satelitów (19 i 14) lany z żeliwa.

Mechanizm różnicowy posiada cztery satelity 16 stożkowe, hartowane do twardości 38—45° Rockwella (skala C). Półos e odciążone w trzech czwartych odkute są razem z kołami zębatymi półosi.

W celu zmniejszenia tarcia w mechanizmie różnicowym pod koła zębate półosiok wstawione są brązowe podkładki oporowe 15 (grub. 1,7 mm). Pomiędzy półosiami znajduje się cementowany klocek 13, wstawiony w otwór krzyżaka. W celu zapobieżenia wyciekaniu oleju na skutek wzrostu ciśnienia, w obudowanie tylnego mostu (przy nagrzaniu się w czasie pracy) w pochwę półosi wstawiony jest odwietrznik 1.

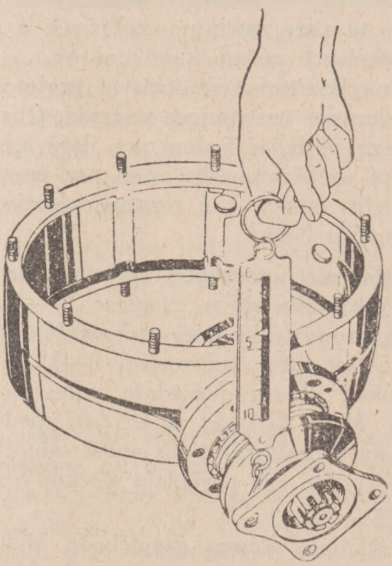
Luz międzyzębny przekładni głównej w czasie eksploatacji jest regulowany. Podczas naprawy należy wymieniać oba koła jednocześnie. Luz międzyzębny w tym przypadku reguluje się przy pomocy czterech podkładek 17 (między środkową i bocznymi częściami obudowy). Luz boczny zazębienia winien wynosić 0,1 do 0,3 mm. Mierzy się go na wałku koła pędnego na promieniu 20 mm.

Przestawiając podkładkę (grub. 0,15 mm) z lewej strony na prawą, można zmniejszyć luz międzyzębny o 0,15 mm; odległość między łożyskami mechanizmu różnicowego nie ulegnie przy tym zmianie. Jeżeli łożyska mechanizmu różnicowego są zużyte to należy zmniejszyć ilość podkładek z prawej strony. Zmniejszając luz w łożyskach zachowujemy luz międzyzębny przekładni głównej. Po regulacji z każdej strony środkowej części obudowy winna zostać przynajmniej jedna podkładka.

Regulację łożysk wału koła pędnego należy przeprowadzać w następującej kolejności:

1. Wymontować tylny most samochodu.
2. Przesuwając wałek koła pędnego 11 od jednego skrajnego położenia do drugiego określić luz poosiowy.
3. Przy istnieniu luzu dokręcić nakrętkę 7. Przy tym należy jednocześnie obracać wałek w celu równomiernego rozmieszczenia rolek łożysk. Pokrywa 9 łożysk też powinna być do końca dociągnięta śrubami.
4. Sprawdza się luz wałka. Jeśli po dociągnięciu nakrętki wałek obraca się bez przesunięć osiowych, to most należy złożyć. W przypadku przeciwnym należy usunąć jedną lub więcej podkładek regulacyjnych 10.

Przy takim sposobie sprawdzania może nastąpić zbyt silne dociągnięcie łożysk. Dlatego należy przeprowadzić jeszcze sprawdzenie lekkości obrotu wałka za pomocą dynamometru. W tym celu obejmuje się pochwy 3 z półosiami i mechanizmem różnicowym, zostawiając w środkowej części obudowy jedynie wałek trybu atakującego z łożyskami. Niezależnie od tego zdejmuje się również pokrywkę 9 z dławikiem 5, natomiast kołnierz 8 nasadza się spowrotem na wieloklin i dociąga nakrętkę.



Rys. 122. Sprawdzanie dociągnięcia łożysk koła pędnego głównej przekładni samochodu GAZ M-20:

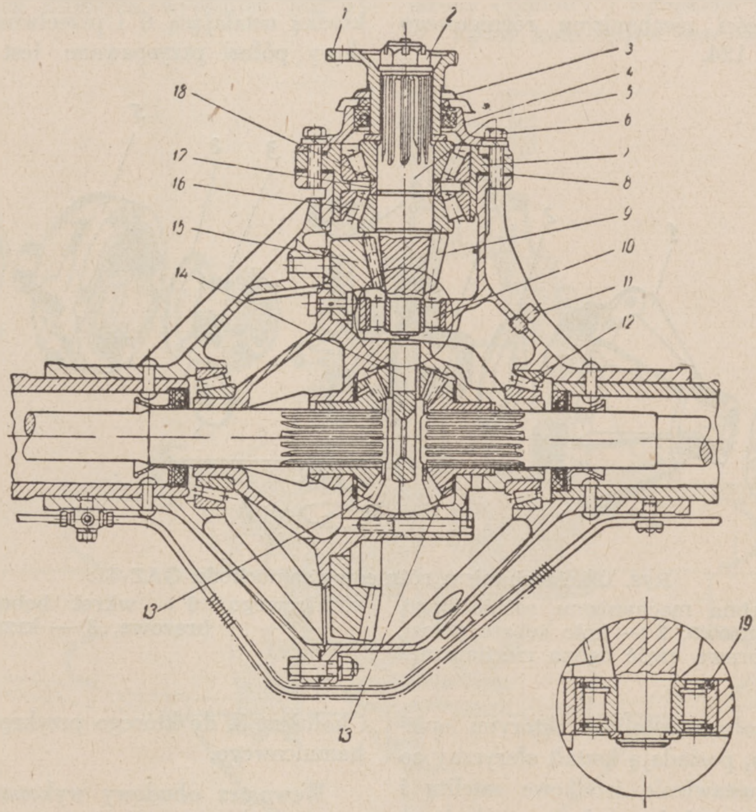
Odczyt na dynamometrze przy obracaniu wałka powinien zawierać się w granicach 3,7—5,3 kg (rys. 122) co odpowiada momentowi obrotowemu 14—20 kg/cm. Jeśli wskazania dynamometru są wyższe niż 5,5 kg należy dodać odpowiednią ilość podkładek 10.

Po regulacji łożysk i montażu tylny most należy sprawdzić na grzanie się. Przy montażu otwór w pokrywie 9 łożyska, przez który olej ścieka do obudowy powinien pokrywać się z odpowiadającym mu otworem w obudowie 20. Śruby pokrywy łożysk powinny być dociągane dopiero po dociągnięciu nakrętki kołnierza 8, a to dlatego, aby dławik został prawidłowo osadzony na kołnierzu.

W przypadku stwierdzenia miejscowego wzrostu temperatury przy pracy przekładni wywołanego zbyt silnym dociągnięciem łożysk, należy dodać podkładek 10.

W samochodzie GAZ-51 napęd na tylny most przekazywany jest za pośrednictwem pary kół zębatych o zębach spiralnych. Rys. 123 przedstawia przekładnię główną i mechanizm różnicowy tego rozwiązania.

Regulacja zazębienia przekładni głównej dokonuje się podkładkami regulacyjnymi 8 umieszczonymi między kołnierzem gniazda 7 i obudową. Gniazdo z łożyskami osłonięte jest pokrywą 4 zaopatrzoną w dławik. Łożysko rolkowe 10 prze-



Rys. 123. Przekładnie główne i mechanizm różnicowy samochodu GAZ-51:
1 — kołnierz koła pędnego, 2 — nakrętka wału koła pędnego, 3 — osłona dławika, 4 — pokrywa gniazda łożysk pędnego koła zębatego, 5 — wał pędnego koła zębatego, 6 — wkręt, 7 — gniazdo łożysk, 8 — podkładki regulacyjne, 9 — pędne koło zębate, 10 — łożysko rolkowe, 11 — odwietrznik, 12 — łożysko stożkowo-rolkowe, 13 — koła zębate półosi, 14 — krzyżak, 15 — pędzone koło zębate głównej przekładni, 16 — łożyska stożkowo-rolkowe, 17 — tulejka rozporowa, 18 — podkładka regulacyjna, 19 — zmodyfikowana konstrukcja łożyska rolkowego wałka pędnego koła zębatego.

Pędne koło zębate 9 tworzy całość z wałem 5, podpartym na trzech łożyskach stożkowo-rolkowych 16, z tyłu zaś na jednym łożysku rolkowym 10. Zewnętrzne pierścienie łożysk 16 wciśnięte są w gniazdo 7, którego kołnierz przykręcony jest wkrętami 6 do obudowy przekładni tylnego mostu. Łożyska te przejmują zarówno siły promieniowe, jak i poosiowe powstające przy pracy przekładni.

Pomiędzy wewnętrznymi pierścieniami łożysk 16 umieszczona jest tuleja rozporowa 17 i podkładki 18 służące do regulacji łożysk.

nosi tylko siły promieniowe i zabezpiecza pędne koło zębate od przesunięć bocznych przy przekazywaniu dużych sił.

Koło pędzone 15 przekładni głównej połączone jest nitami z kołnierzem lewej części bębna mechanizmu różnicowego podpartego w obudowie tylnego mostu na dwóch łożyskach stożkowo-rolkowych 12. W celu zabezpieczenia przed naruszeniem prawidłowości zazębienia przy przekazywaniu dużych sił, w nadlewie obudowy umieszczony jest ko-

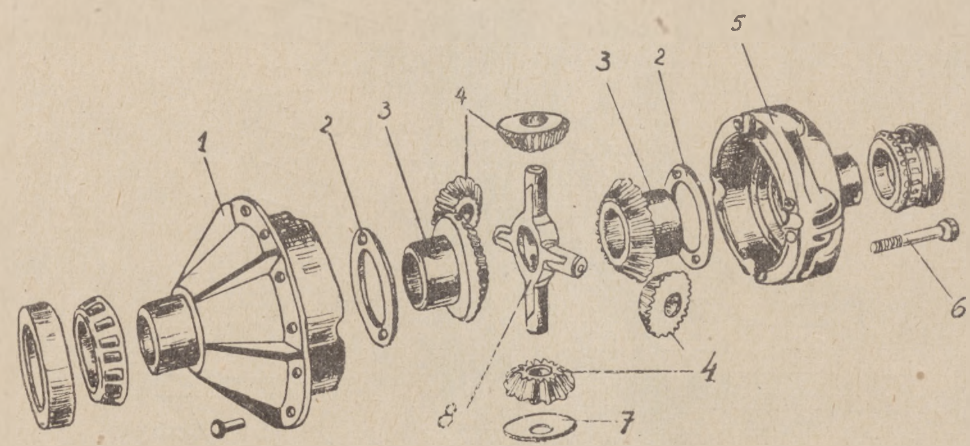
łek z brązową płytką oporową ograniczającą odkształcenie koła pędzonego przekładni głównej.

Dla uniknięcia przedostawania się smaru do obudowy półosiek, wstawione są pierścienie uszczelniające. Obudowa przekładni tylnego mostu posiada odwietrznik 11 łączący ją z atmosferą.

Poszczególne części mechanizmu różnicowego pokazane są na rys. 124.

W gniazda pokrywy i obudowy przekładni głównej wciśnięte są i zamocowane nitami pochwy półosi 4.

Na zewnętrznym końcu pochwy półosi osadzone są dwa stożkowo-rolkowe łożyska piasty koła. Łożyska mocowane są nakrętką 5 i zabezpieczane podkładką ustalającą 6 i przeciwnakrętką 7. Do obudowy półosi przyspawane jest siodło resoru 9



Rys. 124. Mechanizm różnicowy samochodu GAZ-51:
1 — lewa część bębna mechanizmu różnicowego, 2 — podkładka bronzowa, 3 — koło zębate półosi, 4 — satelity, 5 — prawa część bębna mechanizmu różnicowego, 6 — wkręt bębna, 7 — podkładka brązowa, 8 — krzyżak.

Powierzchnie czołowe satelitów, którymi opierają się one o bęben, posiadają kształt sferyczny co zabezpiecza lepsze ustawienie środkowe satelitu i prawidłowe zazębienie z kołem zębatym półosi.

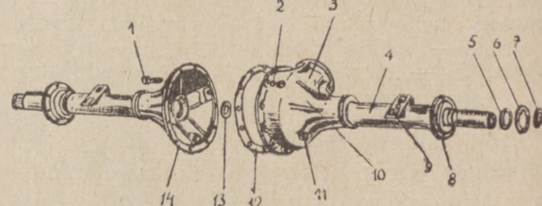
Pomiędzy tylne powierzchnie kół zębatych półosiek 3, a powierzchnię wewnętrzną bębna oraz pomiędzy powierzchnie oporowe satelitów a powierzchnie bębna wstawione są podkładki brązowe 2 i 7 zmniejszające opory tarcia. Koła zębate 3 osadzone są na wieloklinowych końcówkach półosi. Półosie są całkowicie odciążone. Obudowa tylnego mostu posiada jedną płaszczyznę podziału jak to przedstawia rys. 125.

Wewnątrz obudowy 10 umieszczony jest mechanizm różnicowy i przekładnia główna. Osadzenie pędnego koła wałka zębatego jak było podane wyżej, zakończone jest pokrywą z dławikiem i osłoną.

Do kołnierza obudowy przekładni stałej przymocowana jest śrubami 1 pokrywa 14 z uszczelką 12.

i kołnierz 8, do którego przykręca się tarczę bębna hamulcowego.

Wewnątrz obudowy wykonane są gniazda dla łożysk bębna mechanizmu różnicowego zaś w pochwach półosi osadza się pierścienie uszczelniające 13.



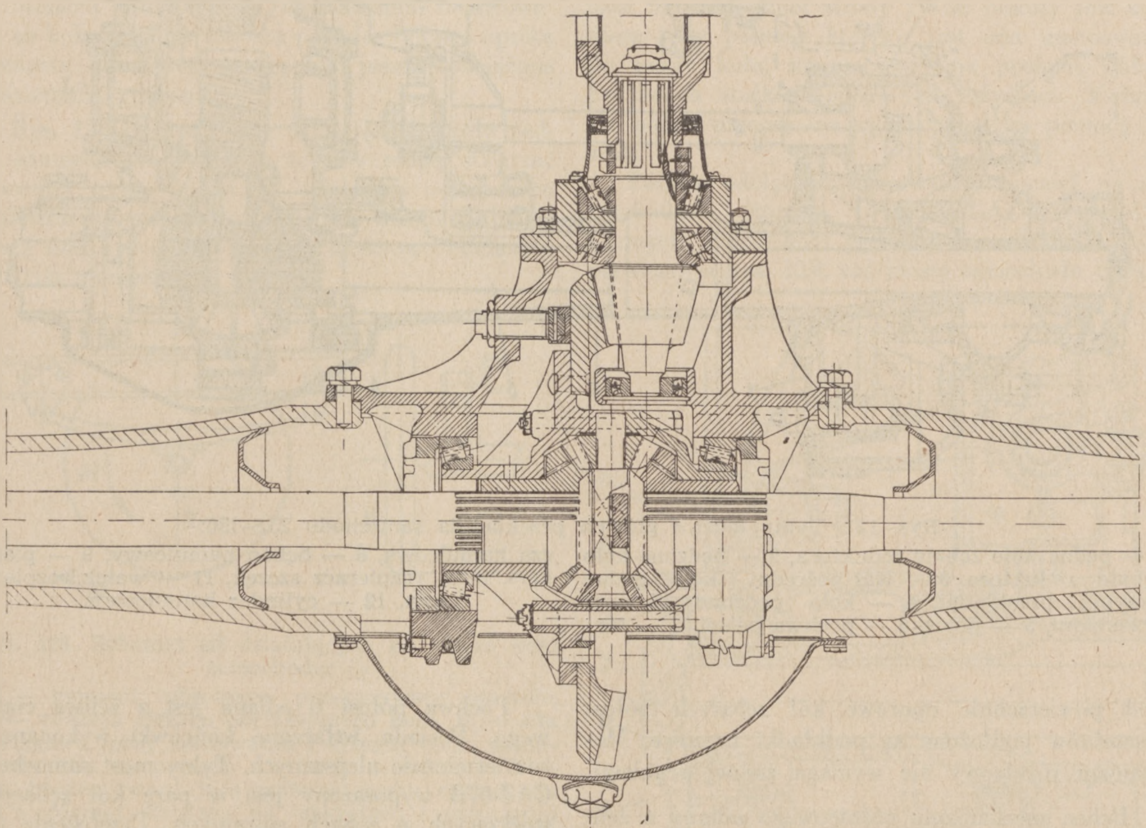
Rys. 125. Obudowa tylnego mostu samochodu GAZ-51:

1 — śruba obudowy, 2 — wlew oleju, 3 — wylot wału pędnego koła, 4 — pochwa półosi, 5 — nakrętka, 6 — podkładka ustalająca, 7 — przeciwnakrętka, 8 — kołnierz bębna hamulca, 9 — siodło resoru, 10 — obudowa, 11 — otwór spustowy, 12 — uszczelka, 13 — pierścień uszczelniający, 14 — pokrywa obudowy.

Napełnienie obudowy olejem dokonuje się przez wlew 2, spuszczenie oleju przez otwór spustowy 11. Podobne rozwiązanie przekładni głównej i mechanizmu różnicowego zastosowane zostało na samochodzie STAR-20, którego konstrukcję przedstawia rys. 126. Przełożenie przekładni głównej wynosi 6,13. Rysunek bliższych wyjaśnień nie wymaga.

rolkowe. Montaż pędzonego stożkowego koła zębatego dokonuje się od strony łożysk bębna mechanizmu różnicowego po jego złożeniu i umocowaniu na wale pośrednim 3 i po założeniu wewnętrznych pierścieni dwóch łożysk stożkowo-rolkowych. Pierścienie zewnętrzne łożysk wstawiane są od strony obudowy i zamykane pokrywami.

Pędne koło zębate osadzone jest na dwóch ło-



Rys. 126. Przekładnia główna i mechanizm różnicowy samochodu STAR-20.

W samochodzie ZIS-150 w tylny most wbudowana jest dwustopniowa przekładnia o jednej parze kół zębatych czołowych i jednej parze kół zębatych stożkowych (rys. 127). Wszystkie koła mają zęby spiralne. Przełożenie całkowite przekładni głównej wynosi 7,63:1 w tym przełożenie pary kół zębatych stożkowych o zębach spiralnych — 2,275:1.

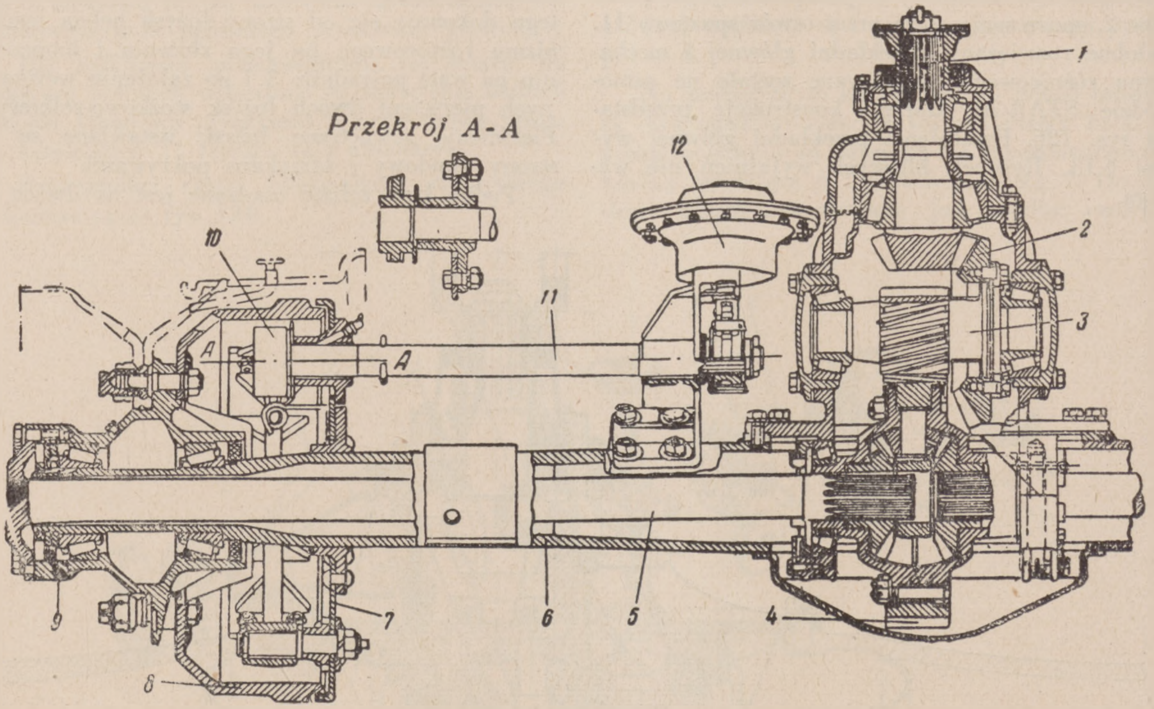
Obudowa przekładni odlana jest z żeliwa i wzmocniona żebrami usztywniającymi. Reduktor i przekładnia pędna posiadają łożyska stożkowo-

żyskach umieszczonych w obsadzie. Między łożyskami znajduje się tuleja rozporowa oraz dwie podkładki służące do regulacji łożysk.

Obsada koła zębatego pędnego wraz z kołem wmontowana jest do obudowy reduktora.

Regulację kół przekładni stożkowych, polegającą na przesunięciu koła zębatego w kierunku osiowym, uzyskuje się przez zmianę ilości podkładek pod pokrywami łożysk na wale pośrednim. Zazębienie kół czołowych regulacji nie wymaga.

Mechanizm różnicowy, stożkowy, składa się z dwóch kół zębatych półosi i czterech satelitów.



Rys. 127. Tylny most i główna przekładnia samochodu ZIS-150:
1 — pędne koło zębate reduktora, 2 — pędzone koło zębate reduktora, 3 — wał pośredni i koło pędne głównej przekładni, 4 — koło pędzone głównej przekładni, 5 — półoś, 6 — pochwa półosi, 7 — tarcza hamulcowa, 8 — bęben hamulcowy, 9 — piasta koła, 10 — rozpieracz szczęk, 11 — wałek rozpieracza, 12 — cylinder hamulcowy.

Pod powierzchnie oporowe kół zębatych półosi i satelitów podłożone są podkładki brązowe. Mechanizm różnicowy nie wymaga żadnej regulacji.

Bęben mechanizmu różnicowego odlany z żeliwa ciągliwego osadzony jest w łożyskach stożkowo-rolkowych osadzonych w gniazdach obudowy głównej. Do bębna przymocowane jest pędzone koło zębate czołowe za pomocą ośmiu śrub. Regulowanie łożysk odbywa się za pomocą nakrętek unieruchamianych specjalnymi ustalaczami.

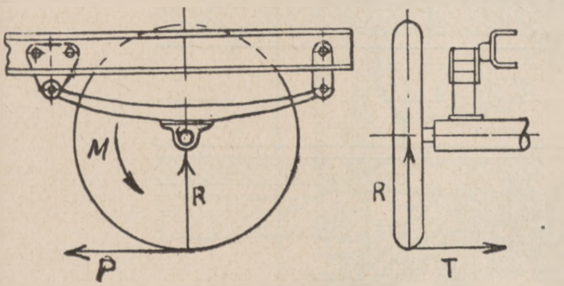
Pochwa półosi 6 odlana jest z żeliwa ciągliwego. Posiada wtłaczane końcówki wykonane z rur termicznie ulepszanych. Tylny most samochodu GAZ-67B wyposażony jest w parę kół zębatych, stożkowych o zębach spiralnych. Przełożenie tylnego mostu jest takie samo jak mostu przedniego i wynosi 4,44:1. Zastosowany jest mechanizm różnicowy normalnego typu z czterema satelitami stożkowymi.

Obudowa tylnego mostu składa się z trzech części: środkowej i dwóch bocznych.

Napęd kół

Moment obrotowy od mechanizmu różnicowego na koła pędne przenoszą półosie. Półosie oprócz momentu obrotowego mogą być jeszcze obciążone momentami gnącymi.

Rys. 128 pokazuje siły działające na koło pędne samochodu. Wszystkie te siły mogą stwarzać momenty gnące półosi. W zależności od sposobu umieszczenia półosi w pochwach mostu pędnego, mogą one być całkowicie lub częściowo odciążone od tych momentów.



Rys. 128. Schemat sił działających na pędne koło samochodu:

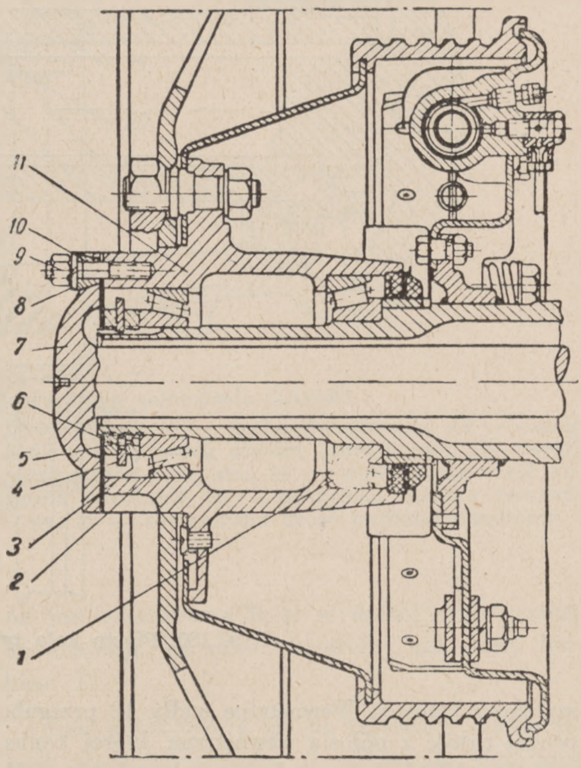
M — moment obrotowy przekazywany na koło, R — reakcja ciężaru obciążającego koło, P — siła pociągowa (przy hamowaniu i tylnym biegu samochodu siła ta posiada kierunek przeciwny) T — siła boczna powstająca podczas ruchu samochodu po nierównej drodze, na zakrętach i zarzucaniu samochodu.

Odpowiednio do tego półosie dzielimy na trzy typy:

1. całkowicie odciążone,
2. półodciążone,
3. w trzech czwartych odciążone.

Półosie będą całkowicie odciążone, jeśli piasta koła umieszczona będzie na pochwie mostu na dwóch łożyskach skutkiem czego momenty gnące od sił wskazanych na rys. 128 będą przejmowane przez pochwę półosi. Rys. 127 podaje przykład półosi całkowicie odciążonej. Wewnętrzny wieloklinowy koniec półosi wchodzi w jej koło zębate. Z zewnętrznej strony półosi odkuty jest kołnierz przy pomocy którego jest ona umocowana do piasty koła, umieszczonej na pochwie półosi na dwóch stożkowo-rolkowych łożyskach. Kołnierze półosi umocowane są do piasty za pomocą 14 śrub.

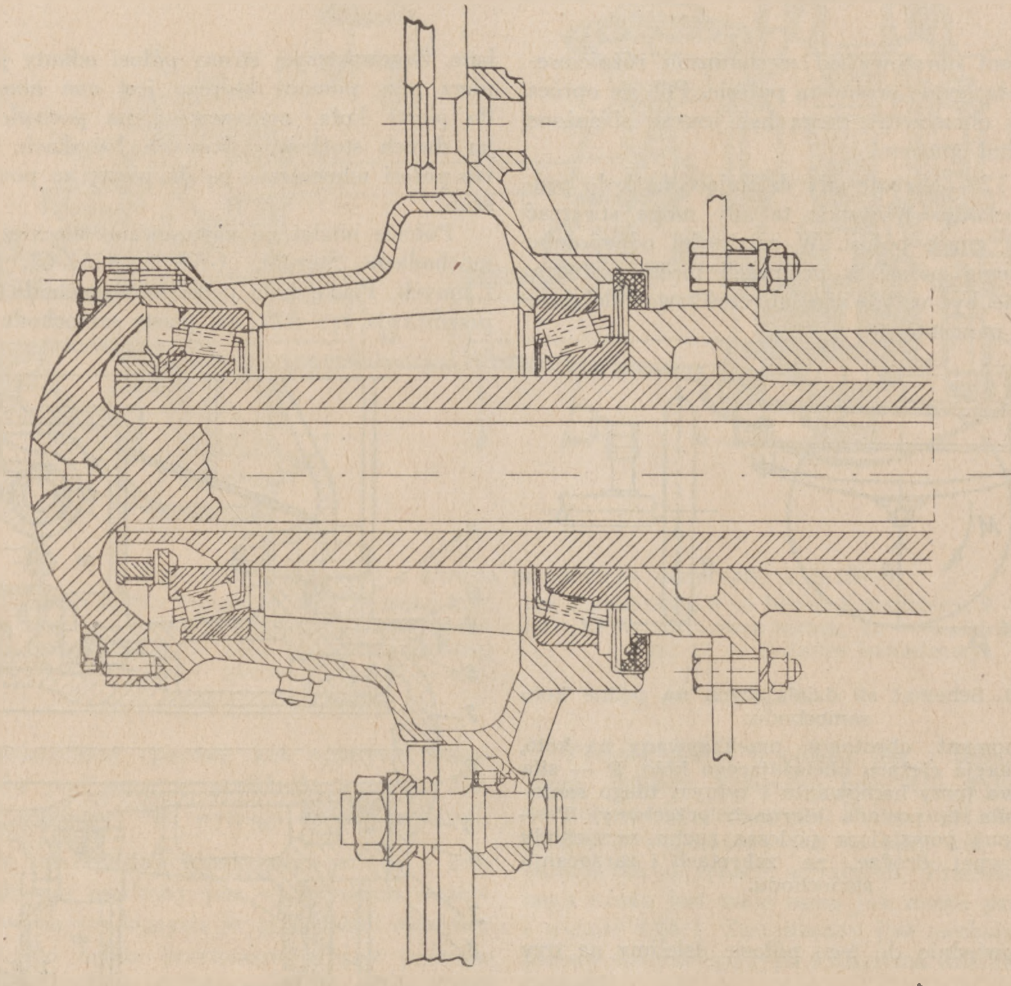
Półosie odciążone zastosowano również na samochodach Star-20, GAZ-51, GAZ-63, ZIS-151 i innych. Piastę koła pędnego samochodu GAZ-51 przedstawia rys. 129, zaś piastę samochodu STAR-



Rys. 129. Piasta koła tylnego samochodu GAZ-51:

1 i 2 — stożkowe łożyska rolkowe, 3 — nakrętka mocująca łożysko, 4 — podkładka ustalająca, 5 — kołek podkładki ustalającej, 6 — przeciwnakrętka, 7 — kołnierz półosi, 8 — stożkowa podkładka sprężysta, 11 — piasta.

20 rys. 130. Napęd kół przednich samochodu Gaz-63 przedstawia rys. 131. Rys. 132 przedstawia poszczególne części napędu koła samochodu GAZ-63 przedstawionego na rys. 131. Wewnątrz czaszy kulistej 16 (przykręconej śrubami do pochwy 14 półosi) i zwrotnicy 21 znajduje się przegub stałej przekazywany na piastę, a następnie koła, przy zachowaniu możliwości ich kierowania. Siły osiowe powstające przy pracy przegubu przyjmowane są z jednej strony przez kołnierz tulejki 2 z drugiej zaś przez pierścień Z oporowy 13 wprasowany w wytoczenie czaszy kulistej 16.

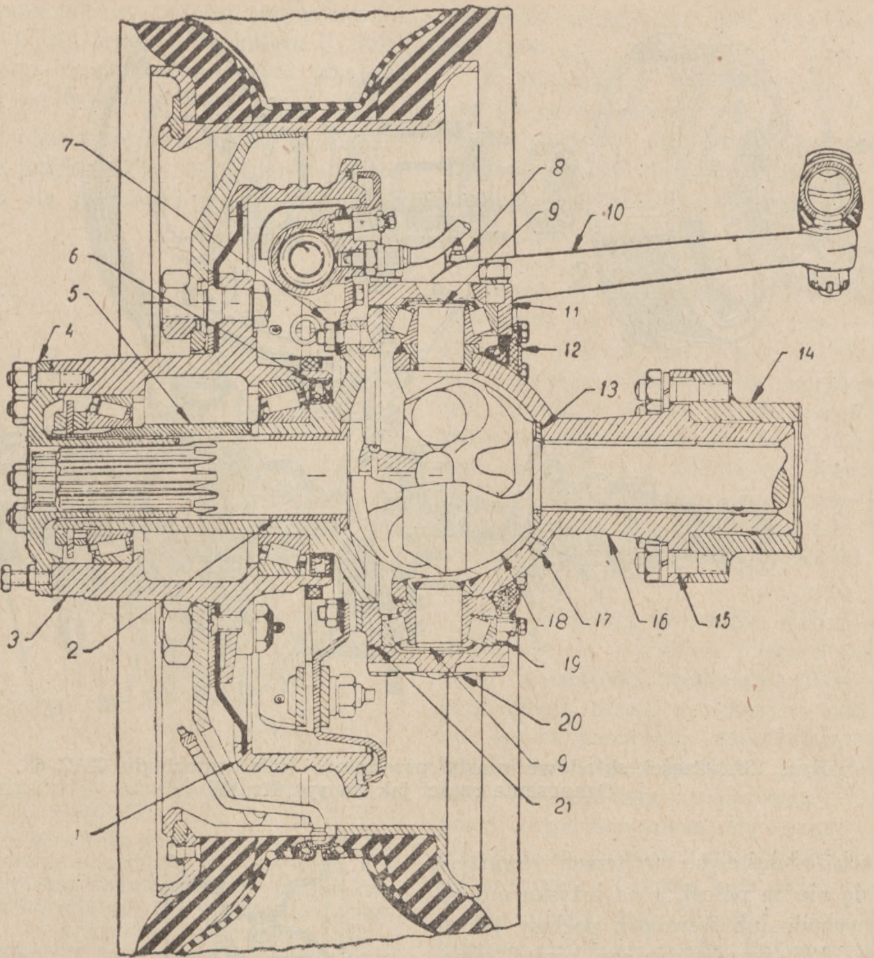


Rys. 130. Piasta koła tylnego samochodu STAR-20:

szybkości kątowej. Wewnętrzne widły 18 przegubu tworzą całość z półosią wewnętrzną, której koniec posiada wieloklin dla osadzenia koła zębatego półosi (mechanizmu różnicowego). Zewnętrzne widły przegubu tworzą całość z wałkiem, na wieloklinie którego, znajduje się tuleja z kołnierzem 4 przymocowanym do piasty koła 3. Dzięki takiemu rozwiązaniu moment obrotowy półosi może być

Półosie przedniego mostu skutkiem niesymetrycznego ustawienia głównej przekładni odnośnie osi samochodu posiadają nierówne długości — lewa jest krótsza od prawej.

Zwrotnica obraca się dookoła osi sworzni 9 zwrotnicy. W otworach czaszy kulistej 16 osadzone są tulejki obustronnie do niej przyspawane do których z kolei przyspawane są sworznie 9. Do ze-



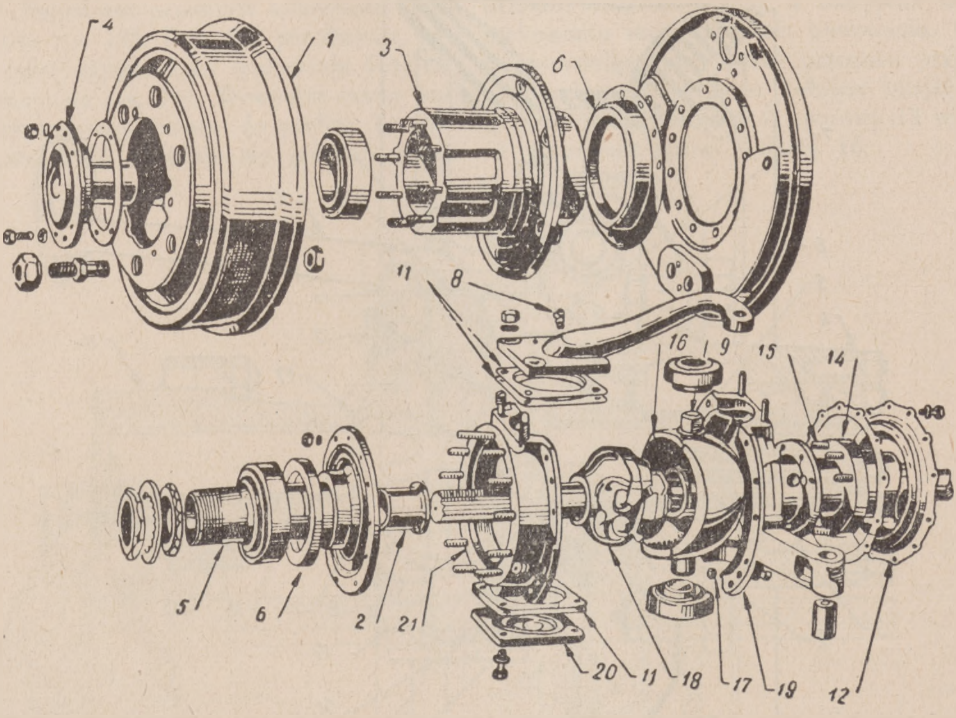
Rys. 131. Konstrukcja napędu kół przednich samochodu GAZ-63.

1 — bęben hamulcowy, 2 — tulejka, 3 — piasta, 4 — kołnierz, 5 — pochwa wałka przegubu, 6 — pierścień uszczelniający, 7 — nakrętka, 8 — smarownica, 9 — sworzeń zwrotnicy, 10 — ramię zwrotnicy, 11 — podkładki regulacyjne, 12 — pierścień uszczelniający, 13 — pierścień oporowy, 14 — pochwa półosi, 15 — śruba dwustronna, 16 — czasza kulista, 17— korek otworu kontrolnego, 18— widły wewnętrzne przegubu, 19 — wewnętrzna część kadłuba zwrotnicy, 20 — pokrywka łożyska zwrotnicy, 21 — zewnętrzna część kadłuba zwrotnicy.

wnętrznej części kadłuba zwrotnicy 21 przymocowane są tarcza hamulcowa i pochwa wałka przegubu 5 za pomocą dwunastu śrub dwustronnych. Do wewnętrznej części zwrotnicy 19 przymocowany jest pierścień uszczelniający 12. Luz osiowy łożysk reguluje się zmianą ilości podkładek 11 o różnej grubości (0,10, 0,25 i 0,75). Jednakowa ilość podkładek z obu stron zapewnia współosiowość obu części zwrotnicy.

Dla zapełnienia przegubu i łożysk zwrotnicy smarem na pokrywce górnego łożyska umieszczona jest smarownica 8, a w dolnej części czaszy 16 znajduje się otwór kontrolny zakręcony korkiem 17.

Jeśli półoś opiera się na łożyskach umieszczonych wewnątrz pochwy, to półoś taka przejmuje momenty gnące od sił pokazanych na rys. 128 i taką półoś nazywamy półodciążoną. Takie rozwiązanie stosowane najczęściej w samochodach osobowych, posiadają np.: samochody Zis-110 i „Moskwicz".

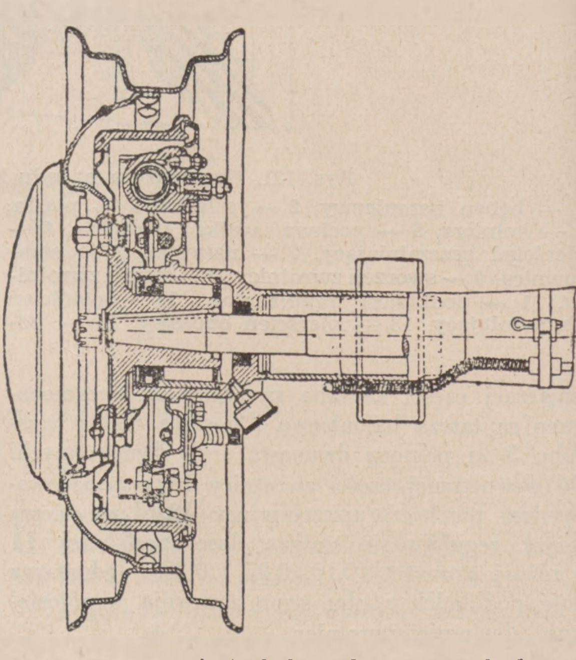


Rys. 132. Części składowe piasty przedniego koła samochodu GAZ-63. Oznaczenie części jak na rys. Nr 129.

Przy półosiach odciążonych w trzech czwartych koła opiera się nie na półosi, a na łożysku umieszczonym na pochwie lub wewnątrz pochwy jak to pokazuje rys. 133 przedstawiający piastę samochodu Gaz-M-20 „Pobieda", dlatego też momenty gnące sił (rys. 128) przejmuje w większości pochwa.

Piasta tylnego koła nasadzona jest na stożkowy czop półosi i dociągnięta nakrętką. Pod nakrętką umieszczona jest podkładka, a pod nią w wytoczeniu piasty znajduje się uszczelka, zabezpieczająca przed wyciekaniem smaru przez rowek wpustowy klina. Nakrętka zabezpieczona jest zawleczką. Ciężar samochodu przekazywany jest od pochwy półosi na piastę koła przez łożysko rolkowe 2. Łożysko to smarowane jest przez smarowniczkę kapturkową. Dociągnięcie nakrętki należy okresowo sprawdzać, gdyż nawet małe zluzowanie się powoduje ścięcie klina i wyrobienie się obsady piasty.

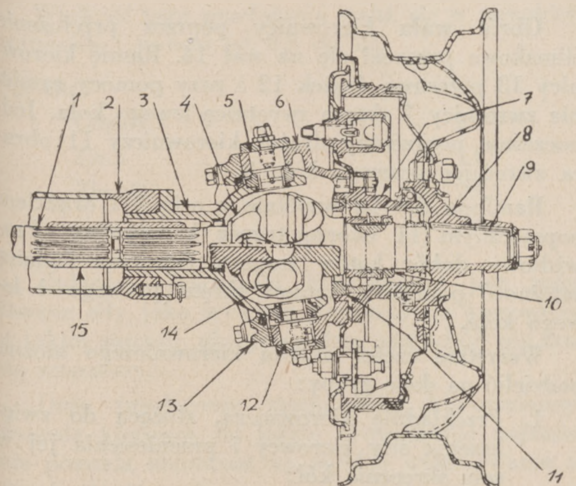
Oprócz samochodu M-20 półosie odciążone w ¾ zastosowano także w samochodzie Gaz-67B, napęd kół którego przedstawia rys. 134.



Rys. 133. Piasta koła pędnego samochodu GAZ M-20.

Do zakończenia pochwy półośki przymocowana jest za pomocą pięciu śrub czasza kulista 3, która wraz ze zwrotnicą 6 tworzy zamkniętą obudowę przegubu stałej szybkości kątowej.

Zwrotnica 6 obraca się dookoła osi sworznia 5 i 12. Sworznie przykryte są nakładkami pod którymi umieszcza się podkładki regulujące. Ramię zwrotnicy umieszczone jest przy lewym górnym sworzniu.



Rys. 134. Napęd koła przedniego samochodu GAZ-67B:

1 — półośka, 2 — obudowa półośki, 3 — czasza kulista, 4 — rozwidlenie napędowe, 5 — sworzeń, 6 — zwrotnica, 7 — piasta zwrotnicy, 8 — piasta koła, 9 — rozwidlenie napędzane, 10 — nakrętka i przeciwnakrętka, 11 — nakrętka wewnętrzna, 12 — sworzeń, 13 — kołnierz zwrotnicy, 14 — kule przegubu, 15 — tuleja wieloklinowa.

Z zewnętrznej strony zwrotnicy umocowana jest tarcza hamulcowa i piasta 7. Po wewnętrznej stronie znajduje się śrubami przymocowany kołnierz 13, w którym umieszczony jest dławik zapobiegający wyciekaniu smaru z obudowy przegubu.

Przegub składa się z wideł pędzących 4, wideł pędzonych 9 i pięciu kulek 14: jednej centrującej i czterech prowadzących. Rozwidlenie napędzające wykonane jest włącznie z wałkiem wieloklinowym, który za pośrednictwem tulei wieloklinowej łączy się z półosią. Rozwidlenie napędzane wykonane jest łącznie z wałem umieszczonym w piaście 7 zwrotnicy na dwóch łożyskach tocznych, rolkowym specjalnym i kulkowym. Wewnętrzny pierścień łożyska kulkowego dociągany jest nakrętką zabezpieczoną przeciwnakrętką 10. Pierścień zewnętrzny naciskany jest nakrętką 11 umieszczoną w piaście 7.

Na stożkowej końcówce wałka wideł 4 osadzona jest na wieloklinie piasta 8 koła. Piastę dociska się nakrętką ustaloną zawleczką. W celu zabezpieczenia przed wyciekaniem smaru z przegubu, oprócz pierścienia uszczelniającego w kołnierzu 13, jest jeszcze pierścień uszczelniający umieszczony rozwidlenia napędowego, zapobiegający przed przedostawaniem się smaru do obudowy półosi oraz pierścień umieszczony pomiędzy piastą zwrotnicy i piastą koła przedniego.

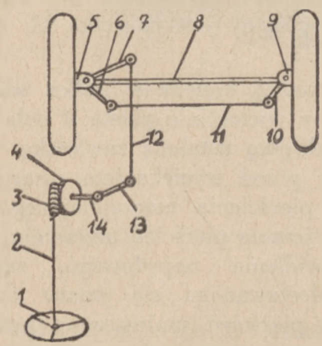
Do piasty koła przymocowana jest śrubami tłoczona z blachy tarcza koła połączona nitami z obręczą.

Mechanizmy prowadzenia

UKŁADY KIEROWNICZE

Układ mechanizmów i urządzeń służących do nadawania skrętu kołom samochodu nazywamy mechanizmem kierowniczym.

Najprostszy schemat układu kierowniczego pokazany jest na rys. 135.



Rys. 135. Schemat układu kierowniczego:
1 — koło kierownicy, 2 — wał kierownicy 3 — ślimak, 4 — ślimacznica, 5 i 9 — zwrotnice, 6 i 10 — dźwignie zwrotnicy, 7 — ramię zwrotnicy, 8 — oś przednia, 11 — drążek poprzeczny, 12 — drążek podłużny, 13 — ramię kierownicy, 14 — wałek ramienia kierownicy.

Do nadawania skrętu kołom służy koło kierownicy 1, umocowane na wale kierownicy 2. Na drugim końcu tego wału umocowany jest ślimak 3 zazębiający się ze ślimacznicą 4, umieszczoną na wale 14. Na końcu wału 14 zamocowane jest ramię kierownicy 13 połączone przegubem kulistym z podłużnym drążkiem kierowniczym 12, którego drugi koniec również przegubowo łączy się z ramieniem 7 zwrotnicy lewego koła. Na tej samej zwrotnicy umieszczone jest ramię 6 — analogiczne z ramieniem 10 zwrotnicy koła prawego. Ramiona 6 i 10 połączone są ze sobą poprzecznym drążkiem kierowniczym 11. Obie zwrotnice 5 i 9 umieszczone są ruchomo na końcach osi przedniego mostu.

Obrót wału kierownicy poprzez przełożenie ślimakowe przenosi się na wał 14. Ramię kierownicy 13 przesuwa drążek 12 i przy pomocy ramienia zwrotnicy 7 skręca zwrotnicę lewego koła. Jednocześnie poprzeczny drążek kierowniczy 11 obraca zwrotnicę prawego koła 9.

Ramiona 6 i 10 wspólnie z osią 8 i drążkiem poprzecznym 11 tworzą trapez kierowniczy. Prawidłowy dobór kątów trapezu zapewnia żądaną zależność pomiędzy kątami skrętu prawego i lewego koła.

Wszystkie części układu kierowniczego można podzielić na dwie grupy:

1. Przekładnię kierowniczą, służącą do zwiększenia siły kierowcy i przeniesienia jej w celu skręcenia kół;
2. Układ drążków i dźwigni.

Przełożenie przekładni kierowniczych i_1 określa się stosunkiem kąta obrotu wału kierownicy do kąta obrotu wałka 14 ramienia kierownicy i w zależności od typu przekładni może ono być stałe lub zmienne.

Średnia wartość tego przełożenia wynosi:

dla samochodów osobowych . . .	10—20
dla samochodów ciężarowych . . .	15—25

Przełożenia te w samochodach radzieckich wynoszą: (dla środkowych położeń):

Gaz 67	— 16,6
Gaz M-20	— 16,6
Zis-5	— 15,9
Gaz-51	—20,5
Zis-150	— 23,5

Rozpatrując układ kierowniczy należy jeszcze wprowadzić pojęcie przełożenia drążków kierowniczych i_2; wyraża się ono stosunkiem długości ramienia zwrotnicy 7 do ramienia kierownicy 13. Wielkość tego przełożenia podczas skręcania kół nie jest stałą na skutek zmiany pochyleń dźwigni. Średnia wartość tego przełożenia waha się w gra

nicach 0,5 — 1. Trzecim pojęciem charakteryzującym układ kierowniczy jest pojęcie przełożenia całkowitego, które wyraża się stosunkiem kąta obrotu kierownicy do kąta skrętu kół i jest zarazem iloczynem przełożenia przekładni i drążków kierowniczych.

$$i_k = i_1 \times i_2$$

Wielkość tego przełożenia waha się w szerokich granicach i wynosi od 8,5 do 25.

Np. dla:

Gaz-67	— 17,4
Zis-5	— 14,7
Zis-150	— 23,5
Gaz-51	— 20,5

Zadaniem przekładni kierowniczej jest zwiększenie siły jaką wywiera kierowca na kierownicę w takim stopniu, aby prowadząc samochód nie czuł się zmęczony.

Duże przełożenie mechanizmu kierowniczego pozwala kierowcy na lekkie prowadzenie pojazdu, nie pozwala natomiast na szybkie wykonywanie ostrych skrętów.

Natomiast zmniejszenie przełożenia mechanizmu kierowniczego ograniczone jest zdolnościami fizycznymi kierowcy.

Ażeby sprostać tym dwom wymaganiom stawianym konstrukcji przekładni kierowniczej, wykonywana jest ona często jako przekładnia o zmiennym przełożeniu.

Zmienność przełożenia mechanizmu kierowniczego zależy w głównej mierze od przeznaczenia samochodu.

W wypadku kiedy samochód przeznaczony jest do jazdy z dużą szybkością i po dobrych drogach stosuje się wtedy przełożenie jak największe (w środkowym położeniu kół) i zmniejsza się wraz ze skrętem kół. Dzięki temu zapobiega się niebezpieczeństwu wykonania przy dużej szybkości jazdy dużego skrętu przy nieznacznym ruchu kierownicy.

W wypadkach gdy samochód przeznaczony jest do eksploatacji w ciężkim terenie, gdzie jest konieczne wykonywanie częstych skrętów i koła natrafiają na duży opór jezdni, mechanizm kierowniczy wykonany jest w sposób odwrotny tj. w skrajnych położeniach kół posiada przełożenie największe, a w położeniu odpowiadającym ruchowi prostolinijnemu najmniejsze.

Przekładnie kierownicze nowoczesnych samochodów można podzielić na cztery zasadnicze grupy:

1. Przekładnie krzywkowe.
2. Przekładnie śrubowe.
3. Przekładnie ślimakowe.
4. Przekładnie zębatkowe.

Pierwsze dwie posiadają przełożenie zmienne, dwie następne przełożenie stałe.

Przekładnie kierownicze pracują przy bardzo niskich obrotach, jednak przy dużych naciskach wzajemnie pracujących części, z tego więc powodu zużywalność ich jest duża. Aby temu zapobiec w każdej przekładni jest urządzenie do regulacji powstających na skutek zużywalności luzów. W ten sposób jest przedłużana żywotność tych mechanizmów i usuwana konieczność wymiany na nowe zespoły.

Konstrukcje przekładni kierowniczych odznaczają się wielką prostotą i łatwością regulacji oraz ściśle odpowiadają warunkom eksploatacji do jakiej przeznaczone są poszczególne typy samochodów.

U k ł a d k i e r o w n i c z y s a m o c h o d u GAZ--67 posiada przekładnię kierowniczą składającą się ze ślimaka globoidalnego i dwuzwojowej rolki. (rys. 136). Ślimak wprasowany jest na wał kierownicy i ułożyskowany przy pomocy dwóch łożysk kulkowych. Pierścień górnego łożyska wprasowany jest w obudowę natomiast pierścień łożyska dolnego w pokrywę.

Układ drążków kierowniczych jest tutaj nieco inny, ze względu na pędny most przedni. Drążek podłużny tego układu umieszczony jest przed przednią osią, przez co trapez kierownicy jest odwrócony o 180° w stosunku do najczęściej spotykanych konstrukcji.

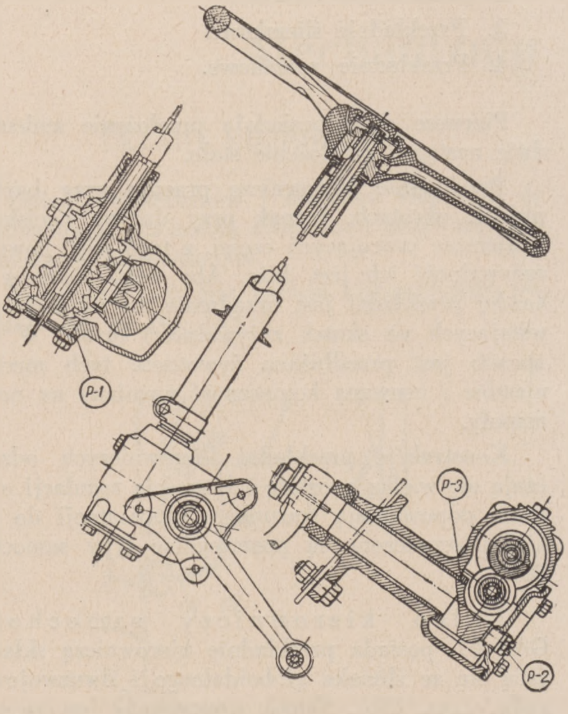
Regulację luzu osiowego ślimaka przeprowadza się poprzez zmianę ilości podkładek P-1 znajdujących się pod dolną pokrywą obudowy przekładni.

W komplet podkładek wchodzą podkładki papierowe o grubości:

$$\frac{0{,}13}{0{,}15}\ \text{mm} — 1\ \text{szt.(szara) i}\ \frac{0{,}23}{0{,}28}\ \text{mm} — 5\ \text{szt. białe}$$

Koło kierownicy należy z położenia środkowego obrócić o jeden obrót w prawo i zatrzymując je w tym położeniu jedną ręką, palec drugiej ręki

przyłożyć w miejscu styku piasty koła kierownicy z kolumną. Powracając kierownicę do pierwotnego położenia, przy nadmiernym luzie ślimaka będzie się odczuwać ruch poosiowy piasty koła kierownicy.



Rys. 136. Przekładnia kierownicza samochodu GAZ-67.

1. Aby przeprowadzić regulację luzu poosiowego ślimaka należy odkręcić pokrywę dolną obudowy, wyjąć cieńszą podkładkę (szarą), założyć pokrywę i sprawdzić wielkość luzu. Jeżeli istnieje on w dalszym ciągu ponownie odkręcić pokrywę i następnie wyjąć grubszą podkładkę (szarą) a na jej miejsce włożyć uprzednio wyjętą białą.

Sprawdzić czy kierownica obraca się swobodnie, w wypadku gdyby obracała się ciężko, należy zmienić regulację i sprawdzić ustawienie kolumny kierowniczej w stosunku do obudowy przekładni.

2. Osiowy luz wałka ramienia kierownicy reguluje się przy pomocy brązowej śruby oporowej P — 2 umieszczonej w bocznej pokrywie obudowy.

Obrócić kierownicę aż do oporu w jakąkolwiek stronę i następnie przekręcić ją o 1/8 obrotu w odwrotnym kierunku. Następnie przesuwając wałek ramienia kierownicy w dół jego osi ustalić obecność i wielkość luzu. Obecność luzu należy dodatkowo sprawdzić przez położenie ręki na wierzchu ramienia kierownicy i powolne obracanie kierownicą. Po stwierdzeniu luzu przeprowadzić regulację przez dokręcenie śruby regulacyjnej, następnie sprawdzić łatwość obracania się kierownicy i dokręcić przeciwnakrętkę śruby regulacyjnej.

3. Zazębienie ślimaka z rolką reguluje się przy pomocy pierścieniowych podkładek P — 3 umieszczonych na wale dźwigni kierownicy wewnątrz obudowy.

W komplet wchodzą podkładki stalowe o grubości: 0,225 — 0,275 mm — 5 szt. i 0,724 — 0,800 — 4 szt.

Kierownicę ustawić w środkowym położeniu i obracając ramię kierownicy w przód i w tył określić przesunięcie jej końca. Jeżeli przesunięcie to przewyższa 0,8 mm, należy mechanizm kierowniczy wyjąć z samochodu i przez zmianę ilości podkładek osiągnąć właściwe zazębienie. Po przeprowadzeniu regulacji zazębienia należy przeprowadzić regulację luzu osiowego, przy pomocy śruby P—2, wałka ramienia kierownicy.

Układ kierowniczy samochodu GAZ M-20 „Pobieda“. Przekładnia mechanizmu kierowniczego tego samochodu jest przymocowana trzema śrubami do lewej podłużnicy ramy. Dźwignia kierownicza posiada ruchy poprzeczne i działa bezpośrednio na drążki kierownicze (drążka podłużnego w tym układzie nie ma).

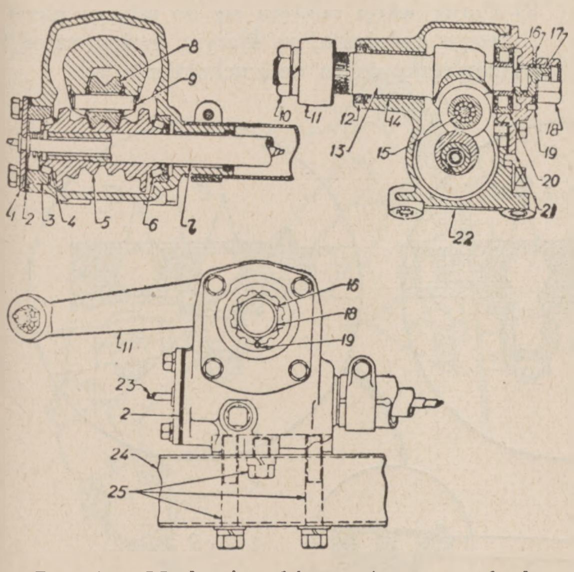
Przekładnia mechanizmu kierowniczego składa się ze ślimaka globoidalnego i dwuzwojowej rolki (rys. 137). Średnie przełożenie tej przekładni wynosi 16,6 : 1.

Ślimak 5 wprasowany jest na wał kierownicy 7 i posiada dwa stożkowo-rolkowe łożyska umieszczone w obudowie 22. Regulację tych łożysk przeprowadza się zmianą ilości podkładek 2 umieszczonych pomiędzy obudową 22 a pokrywą 1. Mamy tutaj dwa rodzaje podkładek: pierwsze z nich to podkładki kartonowe grubsze 0,25 mm i cieńsze pergaminowe o grubości 0,13 mm.

Rolka 8 ułożyskowana jest na osi 9 przy pomocy łożyska igłowego. Wałek ramienia kierownicy obraca się w brązowej tulei 14 i rolkowym łożysku 20 górnej pokrywy.

Luz pomiędzy zazębieniem ślimaka i rolki jest zmienny i przy jeździe samochodu na wprost wynosi on 10° i wielkość maksymalną przyjmuje przy największym skręcie kół.

Zazębianie ślimaka z rolką ma miejsce nie na linii przechodzącej przez oś ślimaka prostopadle do osi wałka dźwigni kierowniczej, a nieco z boku, dzięki czemu przy pomocy gwintu 17 można zmieniać położenie wałka dźwigni a tym samym regulować luz zazębienia ślimaka z rolką.



Rys. 137. Mechanizm kierowniczy samochodu GAZ M-20:

1 — przednia pokrywa obudowy, 2 — podkładki regulacyjne, 3 — obsada łożyska, 4 i 6 — łożyska stożkowo-rolkowe, 5 — ślimak, 7 — wał kierowniczy, 8 — rolka podwójna, 9 — oś rolki, 10 — nakrętka, 11 — ramię kierownicy, 12 — dławik, 13 — wał ramienia kierownicy, 14 — tulejka brązowa, 15 — łożysko igłowe, 16 — podkładka ustalająca, 17 — gwint regulacyjny, 18 — przeciwnakrętka, 19 — kołek oporowy, 20 — łożysko rolkowe, 21 — górna pokrywa obudowy, 22 — obudowa przekładni, 23 — przewód sygnału, 24 — podłużnica, 25 — wkręty zamocowania obudowy przekładni.

Na skutek zużywalności ślimaka i rolki a również łożysk w mechanizmie kierowniczym powstają luzy, które z kolei powodują luz w kierownicy.

Luz na kole kierowniczym należy sprawdzać przy jego środkowym położeniu tzn. jak przy jeździe na wprost. Luz wynoszący 40 mm mierzony po obwodzie koła kierownicy nie wymaga jeszcze regulacji.

Przed przystąpieniem do regulacji należy upewnić się, czy regulacja ta jest koniecznie potrzebna, gdyż luz na kole kierowniczym może powstawać również na skutek luzów w sworzniach drążków kierowniczych, osłabieniu zamocowania przekładni kierownicy do ramy lub kolumny kierowniczej.

Dlatego uprzednio trzeba posprawdzać wszystkie połączenia i jeżeli zachodzi potrzeba doprowadzić je do porządku.

Przystępując do regulacji w pierwszej kolejności sprawdza się istnienie luzu osiowego ślimaka.

W tym celu należy przyłożyć palec do styku piasty koła kierownicy z jej kolumną i obracać kołem wolno w lewą i prawą stronę.

Przy istniejącym luzie w łożyskach ślimaka odczuwać się będzie osiowe przesuwanie się piasty względem kolumny.

Jeżeli nie ma luzów w łożyskach, należy przeprowadzić jedynie regulację zazębienia ślimaka z rolką.

Regulację tę przeprowadza się bez zdejmowania mechanizmu z samochodu.

W tym celu należy odkręcić przeciwnakrętkę 18, zdjąć podkładkę ustalającą 16 i włożyć w śrubę regulacyjną 17 specjalny klucz czołowy, znajdujący się w narzędziach samochodu, podkręcać śrubą 17 aż do usunięcia luzu przy środkowym położeniu kierownicy, następnie założyć podkładkę i dokręcić przeciwnakrętkę.

Dla przeprowadzenia regulacji luzów w łożyskach ślimaka należy mechanizm kierowniczy zdjąć z samochodu i przeprowadzić ją w następującym porządku:

1) Rozebrać mechanizm kierowniczy i wymyć wszystkie jego części w benzynie.
2) Założyć do obudowy przekładni wał kierownicy ze ślimakiem i łożyskami, zakładając nań koło kierownicy.
3) Wyjąć jedną cienką podkładkę 2 spod pokrywy 1, założyć pozostałe podkładki i mocno dociągnąć pokrywę jej czterema śrubami.
4) Sprawdzić następnie czy nie ma luzu osiowego w łożyskach i czy koło kierownicy lekko się obraca.

   Jeżeli luz osiowy nie został całkowicie usunięty należy wyjąć podkładkę grubszą, a na jej miejsce założyć cieńszą, uprzednio wyjętą spod pokrywy.

   Regulację można uważać za zakończoną, jeżeli przy wyeliminowanym luzie osiowym do obracania kołem kierownicy potrzebna jest siła 0,3 — 0,5 kg. przyłożona na jego obwodzie.
5) Wstawić wałek ramienia kierownicy z rolką i pokrywą 21, z łożyskiem 20 i przeprowa-

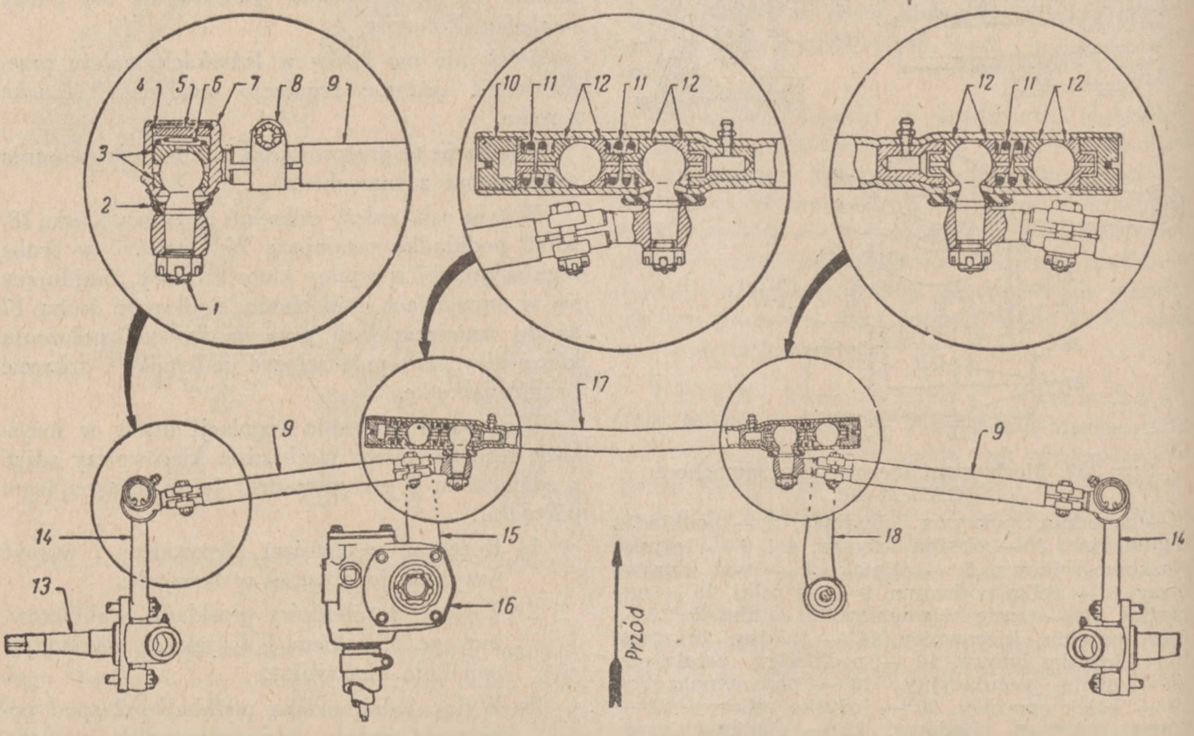
dzić regulację zazębienia ślimaka z rolką w sposób podany powyżej tak aby w środkowym położeniu nie było luzu. Po całkowitym złożeniu przekładni do obrotu koła kierownicy na jego obwodzie będzie potrzebna siła większa, wynosząca 1,6 do 2,2 kg.

6) Założyć podkładkę zabezpieczającą 16 na śrubę 19 i silnie dokręcić przeciwnakrętkę 18.

cisk wkrętów 10 na końcach dźwigni dla otrzymania przepisanych luzów nie powinien być jednakowy.

Przepisany docisk osiąga się w następujący sposób:

1) Dokręca się obydwa wkręty do oporu.
2) Prawy wkręt odkręca się do takiego pierwszego położenia, w którym można założyć zawleczkę celem unieruchomienia go.



Rys. 138. Układ drążków kierowniczych samochodów M-20:

1 — sworzeń kulisty, 2 — osłona, 3 — miseczki kuliste, 4 — pierścień ustalający, 5 — zaczepka, 6 — sprężyna, 7 — główka drążka, 8 — pierścień osadczy, 9 — drążki boczne, 10 — wkręt dociskowy, 11 — sprężyny, 12 — kamienie sworzni, 13 — zwrotnica, 14 — ramię zwrotnicy, 15 — ramię kierownicy, 16 — przekładnia kierownicza, 17 — drążek środkowy, 18 — dźwignia wahadłowa.

Układ drążków kierowniczych pokazany jest na rysunku 138. Dźwignia środkowa posiada przekrój rurowy z odsadzonymi końcami w których umieszczone są sworznie kuliste łączące ją z ramieniem kierownicy 15 oraz dźwignią wahadłową 18. Kamienie 12 dociskane są do sworzni kulistych sprężyną 11. Po stronie ramienia kierownicy (lewej) w drążku umieszczane są dwie sprężyny, a po stronie dźwigni wahadłowej — jedna. Pomiędzy lewym wkrętem drążka 17 a kamieniem wstawiony jest ogranicznik docisku sprężyny. Do-

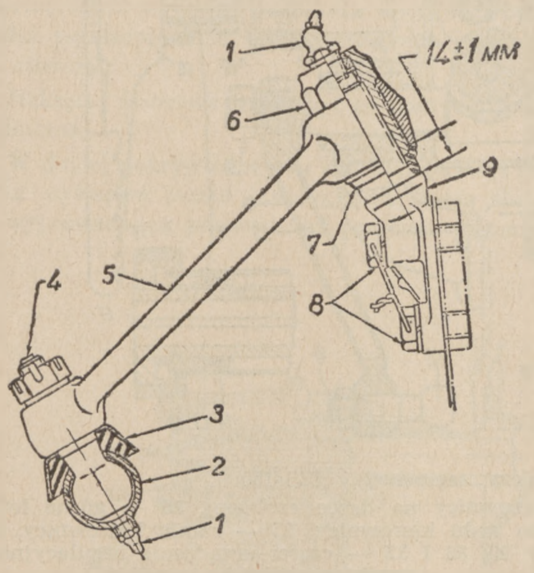
3) Lewy wkręt należy również odkręcić o ½ do 1 obrotu do położenia w którym można założyć zawleczkę.

Dwa boczne drążki 9 (jednakowej długości) łączą się z drążkiem środkowym przy pomocy sworzni kulistych. Końce tych drążków są nagwintowane w celu zmiany ich długości przy regulacji zbieżności przednich kół, która winna wynosić 1,5 — 3 mm.

Główki drążków zamocowane są przy pomocy pierścieni osadczych 8.

Główki 7 zamocowane w drążkach trapezu kierowniczego nie wymagają regulacji, ponieważ luzy usuwane są samoczynnie przy pomocy sprężyn 6.

Uszczelnienie końcówek jest zapewnione przez dwie miseczki kuliste dociskane sprężyną i osłoną gumową.



Rys. 139. Dźwignia wahadłowa układu kierowniczego samochodu GAZ M-20:
1 — smarowniczka, 2 — drążek kierowniczy, 3 — osłona, 4 — sworzeń kulisty, 5 — dźwignia wahadłowa, 6 — tulejka gwintowa, 7 — gumowy pierścień ochraniający, 8 — wkręty, 9 — wspornik.

D ź w i g n i a w a h a d ł o w a 5 (rys. 139) osadzona jest na wsporniku 9 zamocowanym na poprzecznicy przedniego zawieszenia. Dla smarowania dźwigni zamocowanej na wsporniku przewidziana jest smarowniczka 1. W celu zabezpieczenia przed dostawaniem się zanieczyszczeń do połączenia, w dolnej jego części umieszczona jest osłona gumowa 7.

Przy każdym przeglądzie należy dociągnąć tulejkę 6 do głowicy dźwigni 5. Tulejka 6 powinna być zawsze dociągnięta do oporu. Tulejkę należy dociągać kluczem o rękojeści długości około 600 mm.

Dopóki dźwignia wahadłowa swobodnie porusza się po gumowym zakończeniu wspornika ma ona w płaszczyźnie pionowej niewielki ruch.

W nowych samochodach ruch ten mierzony na końcu dźwigni wynosi od 0,5 do 2 mm.

W samochodach będących w eksploatacji ruch ten na skutek zużywalności zakończenia wspornika i tulejki gumowej powiększa się.

Jeżeli ruch dolnego końca dźwigni wynosi więcej niż 8 mm należy wymienić tulejkę i wspornik dźwigni wahadłowej lub jedną z tych części.

Podczas montażu należy zwrócić uwagę aby wymiar 14 ± 1 mm pokazany na rysunku był zachowany. Zmniejszenie tego wymiaru powoduje podczas skrętu samochodu w prawo wyciskanie smaru. Natomiast przy jego zwiększeniu, zwiększa się obciążenie wspornika, a tym samym jego zużycie oraz zwiększenie możliwości złamania się.

Aby zwiększyć czas użytkowania gwintowego połączenia dźwigni wahadłowej ze wspornikiem, należy zwracać baczną uwagę na jego smarowanie, dociśnięcie tulejki gumowej i przepisany luz pomiędzy tulejką i wspornikiem, jak było to wyżej powiedziane.

U k ł a d k i e r o w n i c z y s a m o c h o d u ZIS-150 składa się z mechanizmu kierowniczego (rys. 140) i drążków kierowniczych.

Drążek podłużny wykonany jest w ten sposób, że na końcach posiada po dwa kamienie, w których zaciskane są główki sworzni kulistych.

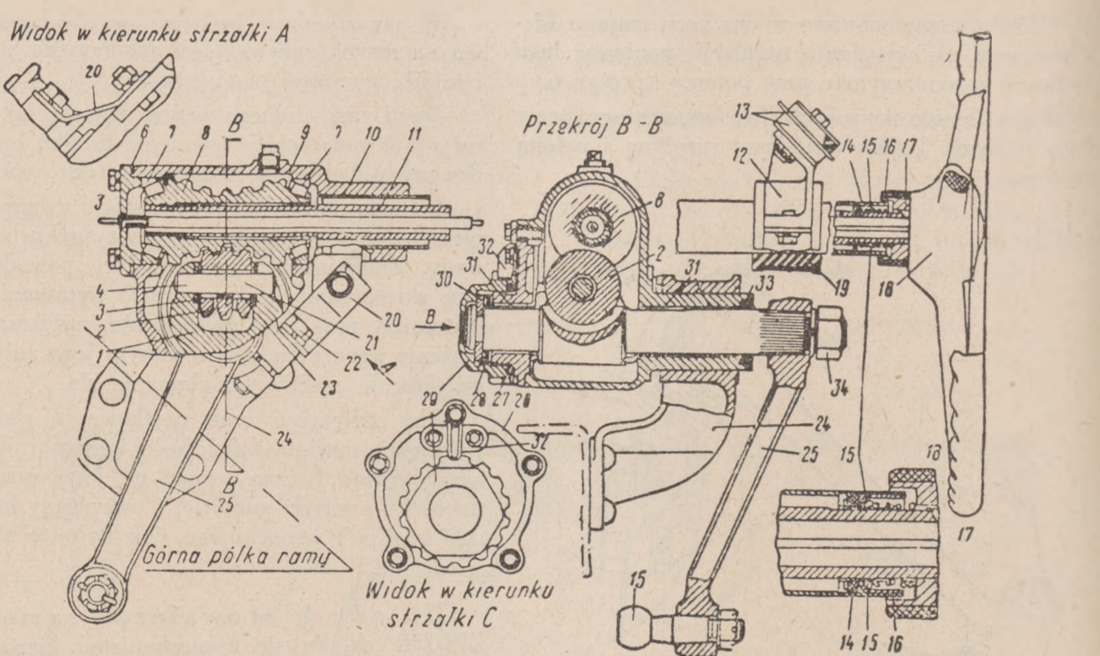
Kamienie dociskane są do sworzni kulistych przy pomocy wkrętów regulacyjnych. Przy montażu korki te dokręca się do oporu, następnie odkręca się na ½ — ¾ obrotu (dla zabezpieczenia swobody ruchów sworznia kulistego) i zabezpiecza się zawleczką.

Drążek poprzeczny posiada na jednym końcu gwint prawy, na drugim lewy. Na nagwintowane końcówki nakręca się główki z przegubami kulistymi. Ponieważ drążek ten posiada gwint lewy i prawy, pozwala to na zmianę długości drążka, a tym samym na regulację zbieżności przednich kół.

Główki przegubów kulistych drążka poprzecznego wykonane są z mimośrodami i ściągane parami przez sprężyny agrafkowe. Przeguby takie nie wymagają regulacji.

Ramiona zwrotnic przymocowane są do zwrotnic na osadnicach stożkowych z wypustkami i przykręcone przy pomocy śrub.

Mechanizm kierowniczy składa się ze ślimaka globoidalnego współpracującego z rolką. Przełożenie tego zespołu wynosi 23,5 : 1. Dla wykonania skrętu kół z jednego skrajnego położenia w drugie trzeba wykonać 5,5 — 6 obrotów wałka kierowniczego.



Rys. 140. Mechanizm kierowniczy samochodu ZIS-150:
1 — wał ramienia kierownicy, 2 — rolka potrójna, 4 — oś rolki, 7 — łożyska ślimaka, 8 — ślimak, 10 — rura kolumny kierownicy, 11 — wał kierownicy, 12, 13 i 14 — części umocowania kolumny kierownicy na desce czołowej, 15 — górne łożysko wału kierownicy, 25 — ramię kierownicy, 27, 28, 29, 30 i 32 — części urządzenia regulacyjnego zazębienia ślimaka z rolką.

Ślimak wykonany jest w ten sposób, że przy położeniu kierownicy do jazdy na wprost luz kierownicy jest minimalny i wzrasta z obrotem koła kierowniczego.

Dzięki temu nie ma niebezpieczeństwa zakleszczenia się mechanizmu na skutek niedokładności wykonania poszczególnych części.

Ślimak zmontowany jest na dwóch łożyskach stożkowych z dociskiem wstępnym. Łożyska nie mają wewnętrznych pierścieni i rolki osadzone są bezpośrednio na ślimaku.

Rolka współpracująca ze ślimakiem posiada trzy zwoje i zamocowana jest w widełkach dźwigni kierownicy na łożysku igłowym.

Wał ramienia kierownicy ułożyskowany jest w trzech tulejach brązowych, obrabianych po wstawieniu do obudowy mechanizmu kierowniczego.

Ramię kierownicy osadzone jest na końcu wału na stożkowym wieloklinie i dociśnięte nakrętką.

Wał kierownicy posiada przekrój rurowy. Dolny jego koniec jest wtłoczony w wieloklin ślimaka i rozwalcowany, natomiast jego górny koniec umieszczony jest w specjalnym łożysku kulkowym wału kierowniczego.

Mechanizm kierowniczy zamontowany jest do ramy na specjalnym wsporniku.

W górnej części kolumna kierownicy przymocowana jest do ścianki kabiny przy pomocy wspornika z tulejką gumową, natomiast jej dolny koniec wprasowany jest w obudowę mechanizmu kierowniczego.

Koło kierownicze o średnicy 480 mm. wykonane jest z masy plastycznej i nakładane jest na stożkowe zakończenie wału z wpustem i dociskane przy pomocy nakrętki. W piaście koła kierowniczego umieszczony jest przycisk sygnału.

Górne łożysko ślimaka przekładni kierowniczej opiera się o jego obudowę, dolne dociskane jest pokrywką, pod którą znajduje się komplet cienkich podkładek stalowych.

W miarę zużycia się łożyska podkładki stopniowo są usuwane przy regulacji.

Dla regulacji luzu pomiędzy rolką i ślimakiem odkręca się nakrętkę fasonową w pokrywie obudowy. Dla odkręcenia nakrętki należy najpierw wy-

jąć rygiel unieruchamiający nakrętkę i wyjąć podkładkę oporową (w kształcie podkowy).

Dla zmniejszenia luzu wyjmuje się część podkładek regulujących. Montaż podkładki oporowej i nakrętki fasonowej przeprowadza się w porządku odwrotnym.

Nakrętkę fasonową należy dobrze dokręcić, gdyż w przeciwnym wypadku podkładka oporowa i podkładki regulacyjne nie będą nieruchome i szybko się zniszczą.

Nakrętka fasonowa winna być po dokręceniu zaryglowana.

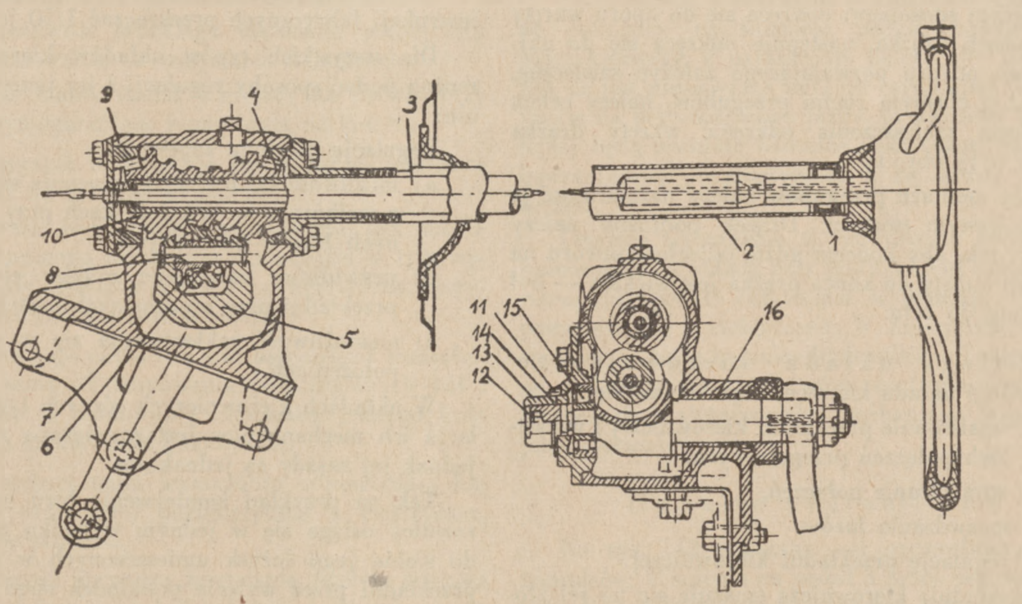
W dolnej pokrywie łożyska ślimaka znajduje się rurka wystająca ponad poziom oleju, która służy do wyprowadzenia przewodu od przycisku sygnału.

Na skutek nieuniknionego zużywania mechanizmu podczas eksploatacji pojawia się pewien luz koła kierowniczego przy jeździe na wprost.

Stan mechanizmu kierowniczego można uważać za normalny i nie wymagający regulacji luzów w zazębieniu, jeśli luz koła kierowniczego nie przekracza 40 mm. licząc po obwodzie koła.

Regulację łożysk 4 ślimaka przeprowadza się za pomocą podkładek 9 (siedem) wkładanych pod dolną pokrywę obudowy mechanizmu. Przy regulacji tych łożysk należy kierować się następującymi wskaźnikami:

1. Sprawdzanie docisku przeprowadzać po wyjęciu wałka ramienia kierownicy obracaniem koła kierownicy. Siła potrzebna do obrotu



Rys. 141. Mechanizm kierowniczy samochodu GAZ-51:

1 — rolkowe łożysko, 2 — rura kolumny kierownicy, 3 — wał kierownicy, 4 — stożkowe łożysko rolkowe, 5 — wał ramienia kierownicy, 6 — rolka, 7 — łożysko rolkowe-promieniowe, 8 — oś rolki, 9 — podkładki regulacyjne, 10 — ślimak, 11 — podkładka oporowa, 12 — nakrętka, 13 — śruba regulacyjna, 14 — wkręt oporowy, 15 — łożysko rolkowe, 16 — tuleja brązowa.

koła, przyłożona na promieniu 225 mm powinna mieścić się w granicach 0,3—0,5 kg.

2. Przy obracaniu koła kierownicy po wstawieniu wału ramienia kierownicy z rolką i po regulacji zazębienia, wyżej wymieniona siła w miejscu przejścia przez środkowe położenie (jazda po prostej) powinna wynosić 1,6—2,2 kg.

P r z e k ł a d n i a k i e r o w n i c z a s a m o c h o d u GAZ-51 składa się ze ślimaka globoidalnego 10 (rys. 141) i dwuzwojowej rolki 6, która wykonana jest tak, że przy prawidłowej regulacji przy jeździe na wprost nie powinno być luzu koła kierowniczego. Przy obrocie koła kierownicy, o kąt większy od 45° luz ten zaczyna się pojawiać i wzrasta, aż do 30° przy krańcowym skręcie kół przednich.

Regulację luzu w zazębieniu przeprowadza się przez przesunięcie osiowe wału ramienia kierownicy za pośrednictwem śruby regulacyjnej, umieszczonej na bocznej pokrywie obudowy.

Regulację tę przeprowadza się bez zdejmowania mechanizmu kierowniczego z samochodu.

Drążki kierownicze. Przy regulacji zbieżności kół nie trzeba rozbierać przegubów poprzecznego drążka. Drążek poprzeczny posiada na swych końcach gwint lewy i prawy, dlatego też wystarczy obluźnić śruby zacisków końcówek drążka i obrócić drążek w potrzebną stronę.

Drążek podłużny zaopatrzony jest w przeguby kul ste ze sprężynami amortyzującymi.

Regulację napięcia sprężyn przeprowadza się następującym sposobem: dokręca się do oporu wkręty na końcach drążka, następnie odkręca się do najbliższego otworu pozwalającego założyć zawleczkę. Przy zbyt ciasnym ruchu przegubów, należy celem uniknięcia zakleszczenia odkręcić wkręty drążka jeszcze o ½ obrotu.

Przy montażu przegubów należy nasmarować je obficie gęstym smarem. Drążek podłużny należy ustawić tak, aby końcem gdzie odległość otworu na sworzeń kulisty do końca drążka jest większa — był zwrócony do tyłu.

Obsługa układu kierowniczego Do obsługi układu kierowniczego zalicza się:

a) smarowanie przekładni kierowniczej i wszystkich połączeń przegubowych,
b) sprawdzanie połączeń,
c) sprawdzanie luzów,
d) regulację przekładni kierowniczej.

Przekładnię kierowniczą smaruje się po jej złożeniu przez wlanie do jej obudowy oleju, który w czasie eksploatacji tylko się uzupełnia. Z tego względu obudowa przekładni posiada jedynie korek wlewowy, albo smarowniczkę. Wymianę oleju przeprowadza się jedynie podczas rozbiórki przekładni.

Najczęściej stosuje się ten sam olej co do skrzynki biegów, niekiedy tylko olej specjalny.

Smarowanie połączeń przegubowych przeprowadza się według instrukcji fabrycznej. Do smarowania tych połączeń używa się smarów przewidzianych w tabelach smarowania.

Sprawdzanie połączeń układu kierowniczego przeprowadza się okresowo, gdyż ich rozluźnienie może spowodować wypadek. Bezwzględnie należy sprawdzać dokręcenie wszystkich nakrętek i śrub, umocowanie przekładni kierowniczej do ramy, dokręcenie nakrętki mocującej dźwignię kierownicy na wałku, dociśnięcie miseczek sworzni kulistych drążka podłużnego i poprzecznego, a na koniec dociągnięcie śrub wąsów zwrotniczych.

Luzy sprawdza się wielkością jałowego obrotu kierownicy przy obecności którego obracając kierownicę o część obrotu koła samochodu nie wykonują skrętu.

Dopuszczalny luz w kierownicy nie może według instrukcji fabrycznych przekraczać 1/10 jej obrotu.

Dla wszystkich typów układów kierowniczych można podać sposoby regulacji i jej przeprowadzanie:

Regulację powinna zapewnić:

a) możliwość swobodnego obracania się każdego z wałków w swoich łożyskach przy minimalnych luzach poosiowych,
b) prawidłowe zazębianie między elementami przekładni przy minimalnych luzach,
c) niemożliwość zakleszczania się w skrajnych położeniach.

W układach kierowniczych różnych typów regulacja ich mechanizmów jest rozwiązana rozmaicie, jednak jej zasady są jednakowe.

Tak na przykład zmniejszenie luzu wałka kierownicy osiąga się w jednym wypadku zbliżeniem do siebie jego łożysk umieszczonych w obudowie przekładni przez wyjęcie podkładek spod pokrywy łożysk, a w drugim przez dokręcenie nakrętki regulującej, wkręcanej w obudowę.

Osiowy luz wałka dźwigni kierownicy usuwa się przy pomocy śruby oporowej, umieszczonej w obudowie lub z podkładkami umieszczonymi pod pokrywą obudowy, opierającą się o czoło wałka.

Regulacja zazębienia jest różna i zależy od konstrukcji przekładni i sposobu zmieniania położenia zazębiających się elementów.

Układy hamulcowe

W nowoczesnych samochodach stosujemy następujące rodzaje hamulców: mechaniczne, hydrauliczne, pneuma yczne i elektryczne.

Mechanizm hamulcowy powinien zapewniać:

1) jednoczesne włączanie hamulców do pracy,
2) wymagany rozkład sił na hamulce poszczególnych kół (przednich i tylnych),
3) możliwość szybkiego uzyskania pełnej siły hamowania na wszystkich hamulcach,
4) minimalny nacisk kierowcy na pedały przy wymaganej sile hamowania na kołach.

Wymaganie to uzyskuje się w różnej mierze w zależności od systemu hamulców.

Pierwsze wymaganie podyktowane jest możliwością bocznego zarzucania samochodu w tym wypadku, gdy hamulce lewej i prawej strony zaczynają pracować nie równocześnie.

Oprócz tego całkowita siła hamowania samochodu jest sumą sił hamowania poszczególnych kół i opóźnienie w hamowaniu chociażby jednego koła zmniejsza efektywność hamowania.

Najbardziej temu wymaganiu odpowiadają hamulce hydrauliczne, pneumatyczne i elektryczne, mniej mechaniczne.

Możliwość bocznego zarzucania istnieje również gdy siły hamowania kół prawych i lewych nie są jednakowe, i dlatego układ hamulcowy powinien zapewnić jednakowe siły hamowania dla prawych i lewych kół.

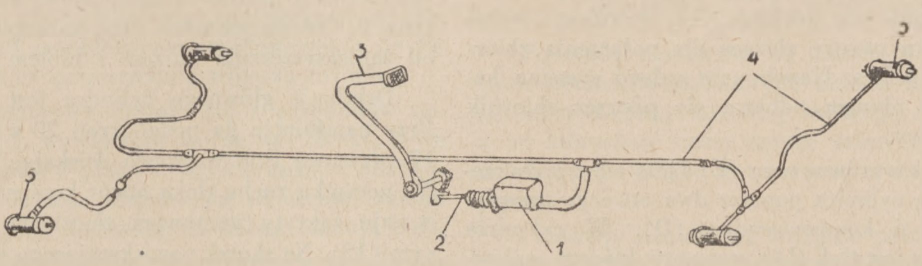
Siły hamowania powinny być proporcjonalne do obciążeń na poszczególne osie samochodu. Wymagania te spełniają lepiej hamulce hydrauliczne pneumatyczne i elektryczne niż mechaniczne.

Jeżeli chodzi o uzyskanie jak najmniejszego czasu pomiędzy naciśnięciem pedału hamulcowego przez kierowcę, a uzyskaniem pełnej siły hamowania, co jest niezmiernie ważnym czynnikiem wpływającym na bezpieczeństwo jazdy, to warunek ten najlepiej będą spełniać hamulce elektryczne, następnie hydrauliczne, pneumatyczne, a na końcu mechaniczne.

Ostatnie wymaganie tj. otrzymanie pełnej siły hamowania na kołach przy minimalnym nacisku kierowcy na pedał, całkowicie wypełniają hamulce pneumatyczne i elektryczne. W mniejszym stopniu spełniać je będą hamulce hydrauliczne i mechaniczne, i dlatego stosujemy wówczas (szczególnie przy samochodach ciężarowych) mechanizmy wspomagające (serwo).

Hamulce hydrauliczne

Na rys. 142 pokazany jest hydrauliczny układ hamulców. Ciśnienie na pedał 3 przeniesie się przez trzon 2 na tłok głównego cylindra hamulcowego 1 i zawartą w nim ciecz, która z kolei wywiera nacisk



Rys. 142. Schemat układu hamulców hydraulicznych:
1 — główny cylinder hamulcowy, 2 — trzon tłoka, 3 — pedał hamulcowy, 4 — przewody hamulcowe, 5 — cylindry rozpierające.

poprzez przewody na tłoczki w cylindrach poszczególnych hamulców 5. Ciśnienie robocze w układzie w czasie hamowania wynosi około 80—90 kg/cm². Podczas naciskania na pedał hamulcowy, na skutek wzrastającego ciśnienia w układzie, tłoczki w cylindrach rozpierających 5 przesuwają się i wywierają nacisk na szczęki hamulcowe.

Po przerwaniu nacisku na pedał rozciągnięte sprężyny szczęk hamulcowych powodują nacisk na tłoczki, które powracają do położenia wyjściowego przed hamowaniem. Wyciśnięta z cylindrów hamulcowych ciecz powraca poprzez przewody do głównego cylindra hamulcowego. W całym układzie hamulcowym utrzymuje się niewielkie nadciśnienie (około 0,5 kg/cm²) celem uniemożliwienia przedostania się powietrza do układu.

Powietrze, które pomimo nadciśnienia przedostaje się do układu hamulcowego tworzy w nim pęcherze, które są powodem niesprawnego działania hamulców.

Ciśnienie powstające w głównym cylindrze jest zużywane na sprężenie powietrza, przez co hamowanie jest tak skuteczne.

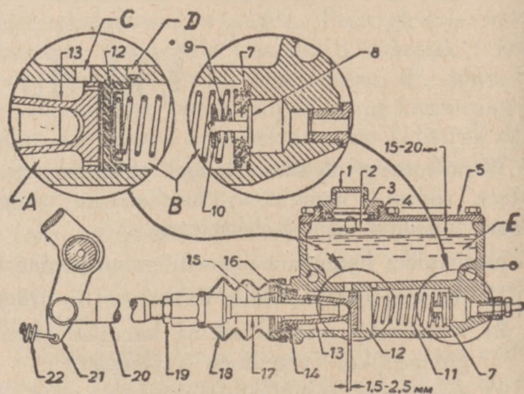
Cylinder hamulcowy, który bezpośrednio związany jest z pedałem lub mechanizmem wspomagającym (serwa) nazywa się głównym cylindrem hamulcowym. Istnieje cały szereg rozwiązań konstrukcyjnych tych cylindrów, z których wyróżniamy dwie konstrukcje zasadnicze. Pierwsza z nich to konstrukcja starsza bez samoczynnego dopełniania.

Druga z nich to konstrukcja z dopełnianiem samoczynnym z jaką spotykamy się w układach hamulcowych samochodów eksploatowanych w W. P.

Na rys. 143 pokazano konstrukcję cylindra z samoczynnym dopełnianiem (samochód M-20 „Pobieda").

Cylinder oraz zbiornik wyrównawczy na płyn hamulcowy wykonane są jako jeden odlew 6. Zbiornik zamykany jest korkiem (1), w którym wykonane są dwa otwory służące dla połączenia zbiornika z atmosferą. Napełnianie całego systemu hamulcowego płynem odbywa się poprzez zbiornik wyrównawczy.

Zbiornik wyrównawczy (E) łączy się z przestrzenią roboczą cylindra poprzez dwa otwory: przepływowy (C) i kompensacyjny (D). W cylindrze umieszczony jest tłok (12), wewnątrz którego umieszczone jest kuliste zakończenie popychacza (17) połączonego przegubowo z pedałem. Na tylnej części tłoka umieszczony jest gumowy tłoczek uszczelniający (14) na jego zaś drugim końcu opiera się również uszczelniający tłoczek gumowy 12 utrzymywany sprężyną rozpierającą 11.



Rys. 143. Główny cylinder hamulcowy samochodu GAZ M-20 „Pobieda":

1 — korek, 2 — odrzutnik, 3 — siatka, 4 — podkładka, 5 — pokrywka, 6 — kadłub, 7 — zawór zwrotny, 8 — zawór przepustowy, 9 — sprężyna zaworu, 10 — talerzyk sprężynowy, 11 — sprężyna powrotna tłoka, 12 — wewnętrzny tłoczek gumowy, 13 — tłok, 14 — zewnętrzny tłoczek gumowy, 15 — podkładka oporowa, 16 — pierścień oporowy, 17 — popychacz, 18 — osłona gumowa, 19 — przeciwnakrętka, 20 — trzonek, 21 — pedał, 22 — sprężyna pedału.

W tłoku wywiercone są otwory, zamykane uszczelką i pracujące jako zawory zwrotne. W swym skrajnym położeniu tłok jest utrzymywany przez podkładkę oporową 75, która z kolei jest utrzymywana poprzez pierścień rozprężony 16.

Otwór wylotowy w cylindrze zaopatrzony jest w zawór zwrotny 7, który wykonany jest w formie pierścienia gumowego z metalowym obrzeżem, na którym opiera się sprężyna 11. W zawór zwrotny wmontowany jest zawór przepustowy 8 ze słabą sprężyną 9. Osłona gumowa (18) zabezpiecza cylinder od zanieczyszczenia kurzem i błotem .

Działanie głównego cylindra jest następujące: Przy naciśnięciu na pedał trzon 20 z popychaczem 17 przesuwa tłok w prawo ściskając sprężynę 11. Na początku ruchu tłoka otwór kompensacyjny (D) zostaje zakryty gumowym tłoczkiem uszczelniającym (12). Na skutek powiększającego się proporcjonalnie do nacisku na pedał ciśnienia płynu, otwiera się zawór (8) i umożliwia przepływ płynu przez przewody do cylindrów rozpierających.

Po zdjęciu nogi z pedału hamulcowego sprężyna (11) odpycha tłok w lewo i następuje wtedy napełnianie się głównego cylindra hamulcowego na skutek działania sprężyn szczęk hamulcowych, które wyciskają płyn z cylindrów hamulcowych poszczególnych kół.

Podczas tego płyn hamulcowy winien pokonać opór sprężyny (11) i otworzyć zawór zwrotny (7).

Przy nagłym odhamowaniu na skutek lepkości cieczy i dużego oporu długich przewodów hamulcowych napełnianie głównego cylindra będzie opóźniane w stosunku do ruchu tłoka. Na skutek tego w cylindrze powstanie podciśnienie.

Pod działaniem tego podciśnienia płyn zawarty w przestrzeni poza tłokiem — (gdzie panuje ciśnienie wyższe) przechodzi poprzez otwory w tłoku odchylając brzegi uszczelki do głównego cylindra. Na miejsce płynu przechodzącego do głównego cylindra wchodzi poprzez otwór C płyn znajdujący się w zbiorniku wyrównawczym. W ten sposób układ jest przy szybkim odhamowaniu dopełniany do przepisowej ilości płynu, co zapobiega dostawaniu się doń powietrza. Również przez otwór kompensacyjny (D) nadmiar płynu powstający na skutek zmiany temperatury przepływa do zbiornika i wyrównywane są zmiany objętości płynu w systemie, powstające przy regulacji hamulców.

Cylinder hamulcowy

Na rys. 144 pokazano cylinder hamulcowy samochodu M-20 „Pobieda".

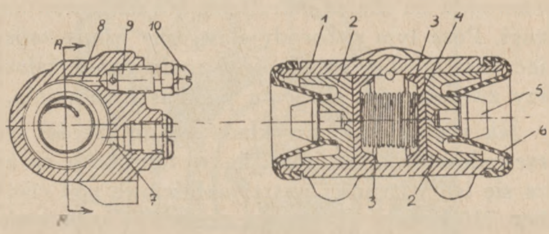
Kadłub cylindra 1 odlany jest z żeliwa i przymocowany śrubami do tarczy hamulcowej.

Wewnątrz cylindra umieszczone są dwa tłoczki 2 z gumowymi tłoczkami uszczelniającymi 3, które dociskane są do tłoczków sprężyną 4. W nadlewach tłoczków umieszczone są stalowe sworznie rozpierające 5 służące do wywierania nacisku na szczęki hamulcowe. Na końcach cylindra umieszczone są osłony gumowe 6 zapobiegające przedostawaniu się zanieczyszczeń na powierzchnię roboczą cylindra.

Płyn hamulcowy dostaje się z przewodów poprzez kanał 7, wywierając nacisk na tłoczki, które przesuwając się w przeciwnych kierunkach, naciskają poprzez sworznie rozpierające na szczęki hamulcowe a te będąc dociskane do bębna hamują koła.

W celu umożliwienia odpowietrzenia układu hamulcowego w górnej części cylindra z boku nawiercony jest kanał 8. Kanał ten jest zamknięty korkiem 9 zakończonym stożkowo. Korek ten ma dwa otwory boczne łączące się z kanałem osiowym korka zamkniętym zaślepką 10, na miejsce której wkręca się wężyk odpowietrzający.

Osiągnięcie odpowiednich nacisków szczęk hamulcowych na bębny przednich i tylnych kół uzyskuje się przez odpowiedni dobór średnic tłoczków hamulcowych (patrz tablica nr 24).



Rys. 144. Cylinder hamulcowy rozpierający samochodu GAZ M-20 „Pobieda":
1 — kadłub, 2 — tłoczki, 3 — uszczelniające tłoczki gumowe, 4 — sprężyna, 5 — sworznie rozpierające, 6 — gumowe osłony, 7 — kanał dopływowy, 8 — kanał do odpowietrzania hamulców, 9 — korek, 10 — zaślepka.

Rozmiary cylindrów hamulców hydraulicznych samochodów M-20 i GAZ-51

Tabela nr 24

Marka samochodu	Średnica głównego cylindra w mm	Średnica cylindrów hamulcowych	
		kół przednich	kół tyl
M — 20	32,0	31,8	30
GAZ — 51	3 20	35,0	38,1

Przewody hamulcowe

Przewody hamulcowe są jednym z bardzo ważnych elementów składowych układu hamulcowego, na który niestety kierowcy zwracają małą uwagę, a od których w dużej mierze zależy niezawodność działania hamulców a tym samym bezpieczeństwo jazdy.

Przewody hamulcowe służą do połączenia głównego cylindra z rozpierającymi cylindrami hamulcowymi poszczególnych kół. Przewody hamulcowe dzielimy na: przewody sztywne — najczęściej miedziane, układane wzdłuż ramy samochodu i prze-

wody elastyczne łączące przewody sztywne z cylindrami poszczególnych kół.

Przewody elastyczne są wykonane ze specjalnej gumy, odpornej na działanie chemiczne płynu hamulcowego oraz o dużej wytrzymałości mechanicznej. Wysoka wytrzymałość jest konieczna ze względu na duże ciśnienie panujące w układzie podczas hamowania (80—100 kg/cm²) oraz ciągłe zginanie przewodów na skutek natrafienia kół na nierówności drogi. Poza tym przewody elastyczne winny zapewniać bezwzględną szczelność i małą rozszerzalność przy zwiększonym ciśnieniu podczas hamowania.

Jak wielką wagę przykłada się do jakości tych przewodów świadczy fakt, że w fabrykach sprawdza się ich własności wytrzymałościowe pod ciśnieniem 210 kg/cm². Z tego też względu w razie uszkodzeń należy pamiętać o tym, że uszkodzony przewód elastyczny należy wymienić na nowy, a zastępowanie ich innymi przewodami niewiadomego pochodzenia może stać się przyczyną wypadku.

Na przewody miedziane, należy również zwracać baczną uwagę. Powodem niesprawnego działania hamulców są bardzo często nieszczelności powstałe na złączach, przez które przecieka płyn hamulcowy i przedostaje się powietrze do układu.

Złącza przewodów są najczęściej typu stożkowego.

Przy wymianie przewodów na nowe należy przede wszystkim zwrócić uwagę, by średnica wewnętrzna i zewnętrzna rurki była taka sama jak przewodu wymienianego, oraz na dokładne wykonanie stożkowego zakończenia rurki.

Rozwalcowywania końców rurek dokonuje się specjalnym przyrządem. Trzpień do rozwalcowywania rurek powinien być bezwzględnie czysty i nie posiadać rys, które przy rozwalcowywaniu mogą powstać na zakończeniu rurki i będą powodować nieszczelności.

Przed rozwalcowywaniem wskazane jest zwilżenie trzpienia kroplą płynu hamulcowego.

Przewód miedziany wygnie się po uprzednim wprowadzeniu do rurki sprężyny stalowej o jak najmniejszym skoku. W ten sposób unikniemy załamań, które zwężają przekrój rurki. Obcinamy przewód także ze sprężyną stalową wewnątrz przy pomocy obcinarki do rurek i oczyszczamy miejsca obcięcia zadziorów. Zakładamy końcówki złącza i rozwalcowujemy.

Lutowanie złączy i przewodów hamulcowych jest niedopuszczalne i w wypadku uszkodzeń należy je zawsze wymieniać na nowe.

Przewody hamulcowe ułożone wzdłuż ramy nie mogą przechodzić w pobliżu rury wydechowej i tłumika, przymocowuje się je klamrami w odległościach około 400—500 mm.

Aby uchronić przewody przed ocieraniem się o klamry i co za tym idzie zmniejszaniem w tych miejscach grubości ścianek, należy pod nie podkładać podkładki gumowe. Należy tu również pamiętać o ostrych krawędziach ramy i zabezpieczyć je przed ocieraniem o przewody. Po każdych 500 km przebiegu sprawdzić złącza i stan zamocowania przewodów w klamrach.

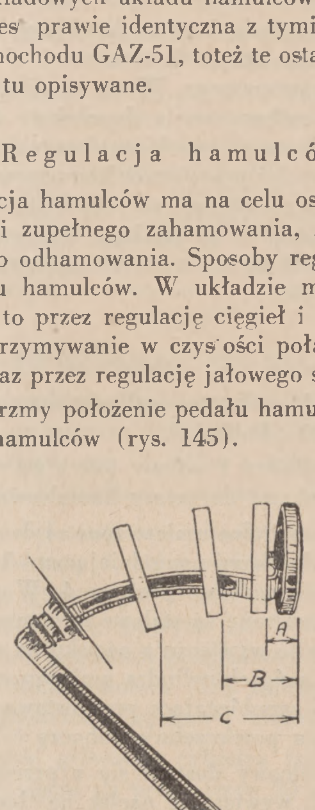
Częste sprawdzanie przewodów, wymiana zużytych na nowe zapewni niezawodne działanie hamulców.

Opisana powyżej konstrukcja zasadniczych elementów składowych układu hamulcowego samochodu M-20 jest prawie identyczna z tymi samymi częściami samochodu GAZ-51, toteż te ostatnie nie będą oddzielnie tu opisywane.

Regulacja hamulców

Regulacja hamulców ma na celu osiągnięcie: 1) szybkiego i zupełnego zahamowania, 2) szybkiego i zupełnego odhamowania. Sposoby regulacji zależą od rodzaju hamulców. W układzie mechanicznym osiąga się to przez regulację cięgieł i linek, smarowanie i utrzymywanie w czystości połączeń przegubowych oraz przez regulację jałowego skoku pedału.

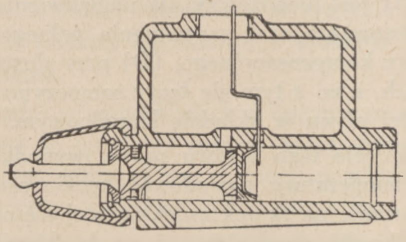
Rozpatrzmy położenie pedału hamulcowego przy regulacji hamulców (rys. 145).



Rys. 145. Położenie regulacyjne pedału hamulców.

A — jałowy ruch pedału wynosi około 5—10 cm. Ruch ten zapewnia zupełne odhamowanie i ustala się go przez zmianę długości cięgła pedału. Przy przesunięciu pedału o wielkości A w układzie mechanicznym rozpieracz szczęk hamulcowych jeszcze

się nie obraca; w położeniu tym usunięte są luzy w połączeniach. W układzie hydraulicznym w tym położeniu pedału tłoczek uszczelniający głównego cylindra zaczyna zamykać otwór kompensacyjny. W związku z tym regulację ruchu jałowego pedału przeprowadza się drogą zmiany długości trzona tłoka głównego cylindra. Położenie tłoczka uszczelniającego w głównym cylindrze sprawdza się przy pomocy wygiętego drutu, którego końce wkłada się do otworu kompensacyjnego (rys. 146).



Rys. 146. Regulacja jałowego ruchu pedału w głównym cylindrze hamulcowym.

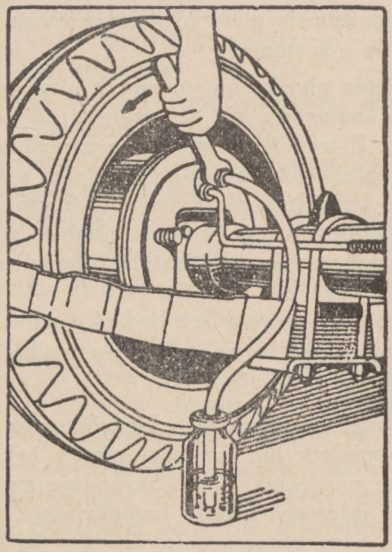
Położenie B — odpowiada ruchowi jałowemu pedału w granicach 15—25 mm, podczas którego szczęki dochodzą do bębnów hamulcowych i wszystkie części hamulca przyjmują położenie robocze.

Położenie C — całkowity skok pedału w granicach 45—75 mm, przy którym następuje pełne zahamowanie wszystkich kół. Przy końcu całkowitego skoku pedału jego odległość od podłogi szoferki powinna wynosić 15—25 mm jako zapas na zużywanie.

Częstym zjawiskiem przy hydraulicznym systemie hamulców jest „zapowietrzenie" się układu. Objawia się to tym, że można wcisnąć pedał hamulcowy prawie bez oporu. Po kilkakrotnym wciśnięciu pedału do przewodu wpompowuje się pewną ilość cieczy tak, że nastąpi zahamowanie.

Po stwierdzeniu tego należy bezwłocznie przystąpić do odpowietrzenia hamulców w następujący sposób: Do głównego cylindra (rys. 143) dolewa się płynu hamulcowego do poziomu 10—15 mm poniżej otworu wlewowego. W cylindrze hamulcowym rozpierającym odkręca się zaślepkę 10 (rys. 144) a na jej miejsce w korek 9 wkręca się końcówkę wężyka gumowego, którego wolny koniec zanurza się w naczyniu szklanym zapełnionym w $^{2}/_{3}$ swej objętości płynem hamulcowym. (Rys. 147). Korek 9 odkręca się o dwa obroty i płynnym ruchem wciska się pedał. Przepompowywany przez cylinder płyn hamulcowy porywa z sobą zawarte w nim powietrze.

Przepompowywanie płynu hamulcowego prowadzi się do tej pory, dopóki na końcu zanurzonego w szklanym naczyniu wężyka odpowietrzającego nie przestaną się ukazywać pęcherzyki powietrza. Następnie zakręca się do oporu korek 9, wykręca się z



Rys. 147. Odpowietrzanie hamulców hydraulicznych.

niego wężyk odpowietrzający, a na jego miejsce zakręca się zaślepkę 10. Czynność tę powtarza się przy wszystkich hamulcach, zaczynając od najbardziej oddalonego od głównego cylindra, do tej pory dopóki wszystko powietrze nie zostanie usunięte z układu.

Płyn hamulcowy

Do hamulców hydraulicznych używa się specjalnego płynu, który powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

1) płyn hamulcowy nie powinien wykazywać lepkości, posiadać właściwości smarne i nie zamarzać w niskich temperaturach dochodzących do — 53° C.

2) Płyn hamulcowy powinien niezmiennie zachowywać swoje właściwości, nie powinien działać szkodliwie na części gumowe układu i powodować korozji metali. Wszystkie płyny hamulcowe odpowiadające tym wymaganiom posiadają dwa zasadnicze składniki: smarujący (olej rycynowy, gliceryna) i rozpuszczalnik (alkohol, eter itp.). Oleje mine-

ralne nie są używane ze względu na ich szkodliwy wpływ na części gumowe.

Według składu można podzielić płyny hamulcowe na dwie zasadnicze grupy:

1) mające za podstawę olej rycynowy, rozpuszczony w alkoholu lub eterze,
2) o podstawie gliceryny rozpuszczone w alkoholu i acetonie.

Mieszania płynów hamulcowych o różnych składach nie dopuszcza się ze względu na tworzenie się osadu. Z tego też względu do uzupełniania hamulców należy używać jedynie płynu używanego w W. P. Uzupełnianie płynu spirytusem lub olejami mineralnymi jest niedopuszczalne, gdyż prowadzi do zniszczenia całej instalacji hamulcowej.

Regulacja odległości pomiędzy okładzinami szczęk hamulcowych a bębnem

Na skutek ścierania się okładzin szczęk hamulcowych istniejący luz pomiędzy nimi a bębnem hamulcowym powiększa się, co powoduje zwiększenie się ruchu jałowego pedału hamulcowego. Luz ten usuwa się przy pomocy mimośrodów działających na każdą z poszczególnych szczęk.

Końce osi mimośrodów wyprowadzone są na zewnątrz i zakończone są sześciokątnymi główkami.

1) Unieść na podnośniku koło, którego hamulec ma być regulowany tak, aby nie dotykało ono podłogi.
2) Obracając koło do przodu lekko pokręcać mimośród przedniej szczęki, dopóki szczęka nie zahamuje koła.
3) Stopniowo luzować mimośród, obracając ręką w dalszym ciągu koło w tym samym kierunku, dopóki koło nie zacznie obracać się nie zatrzymując się o szczękę.
4) Wyregulować w ten sam sposób tylną szczękę, obracając przy tym koło do tyłu.
5) Przeprowadzić regulację pozostałych hamulców w powyższy sposób.
6) Sprawdzić regulację hamulców podczas jazdy samochodu.
7) Po przejechaniu 500 m sprawdzić czy nie zagrzały się bębny hamulcowe.

Przy prawidłowo wyregulowanym luzie pomiędzy okładzinami szczęk a bębnami hamulcowymi zupełne zahamowanie powinno nastąpić w połowie całego skoku pedału.

Luz pomiędzy okładzinami szczęk hamulcowych a powierzchnią bębna winien wynosić w górnej części 0,25 mm a w dolnej 0,12 mm. Wielkość tego luzu sprawdza się tylko przy wymianie okładzin szczęk hamulcowych. Luz ten mierzy się w odległości 30 mm od brzegu okładziny.

Regulacja luzu pomiędzy trzonem a tłokiem głównego cylindra

Luz pomiędzy popychaczem 17 a tłokiem 13 (rys. 143) jest nieodzowny dla umożliwienia pełnego odhamowania oraz zapewnienia pełnego otwarcia otworu kompensacyjnego. (D) przy zluzowanych hamulcach, a co z tym się łączy samoczynnej regulacji ilości płynu w układzie hamulcowym.

Zamknięcie tego otworu np. w wypadku zwiększonej temperatury powodować będzie samoczynne hamowanie na skutek zwiększającej się objętości i niemożliwości przedostawania się do zbiornika wyrównawczego.

Luz ten powinien wynosić 1,5 — 2,5 mm, co odpowiada 8 — 14 mm skoku pedału hamulcowego.

Regulację tego luzu przeprowadza się zmieniając długość trzonu tłokowego pokręcając nim.

W celu przeprowadzenia regulacji należy:

1) Oddzielić pedał od trzonu tłoka przez wyjęcie zawleczki i sworznia.
2) Sprawdzić położenie pedału pod działaniem jego sprężyny odciągającej 22. Pedał powinien opierać się o gumowy zderzak umieszczony pod pochyłą podłogą szoferki.
3) Wkręcić trzonek w popychacz 17 tłoka tak aby w skrajnym przednim położeniu tłoka oś otworu trzonu była przesunięta do tyłu w stosunku od otworu w pedale o 1,5—2,5 mm.
4) Nie naruszając tego położenia należy przeciwnakrętką 19 unieruchomić trzonek w popychaczu tłoka.
5) Połączyć pedał z trzonkiem przez założenie sworznia, który należy zabezpieczyć zawleczką.
6) Sprawdzić wielkość jałowego skoku pedału.

Hamulce pneumatyczne

W hamulce pneumatyczne wyposażone są głównie samochody ciężarowe i autobusy.

Najczęściej stosuje się je przy samochodach z silnikami wysokoprężnymi (niemożność zastosowania serwa próżniowego) i ciągnikach drogowych.

Istnieją dwie zasadnicze konstrukcje hamulców pneumatycznych stosowanych w samochodach a mianowicie: hamulce systemu Knorr'a i hamulce systemu Westinghausa. Obydwie konstrukcje są zbliżone do siebie i składają się z następujących zasadniczych elementów:

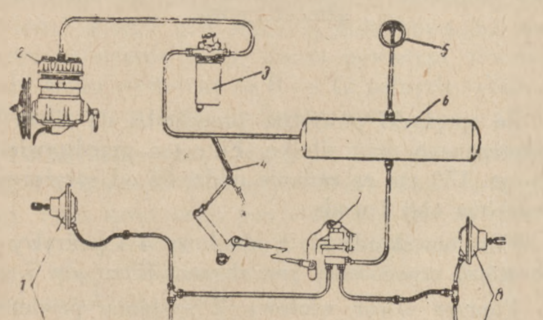
1) sprężarka;
2) regulator ciśnienia;
3) zawór sterujący;
4) manometr;
5) a) cylindry hamulcowe w systemie Knorr'a,
   b) komory hamulcowe w systemie Westinghansa.

Ponadto w samochodach o dużym rozstawie osi stosowane są specjalne zawory przyspieszające odhamowanie, które skracają drogę powietrza uchodzącego przy odhamowaniu w atmosferę.

Działanie zaworu sterującego umożliwia proporcjonalność nacisku szczęk hamulcowych do nacisku na pedał.

Układ hamulcowy samochodu ZIS-150 którego łączna waga wynosi około 8 t i szybkość ponad 65 km/godz., wymaga hamulców bardzo pewnych, z tego też względu jest wyposażony w hamulce pneumatyczne działające na wszystkie koła oraz hamulec ręczny działający na wał pędny.

Schemat układu hamulców pneumatycznych przedstawiony jest na rys. 148.



Rys. 148. Schemat układu hamulców pneumatycznych:
1 i 8 — komory hamulcowe, 2 — sprężarka, 3 — filtr, 4 — pedał hamulcowy, 5 — manometr, 6 — zbiornik, 7 — zawór sterujący.

Na całość układu hamulców pneumatycznych samochodu ZIS-150 składają się:

1. Sprężarka dostarczająca powietrza i utrzymująca w całym układzie przewidziane ciśnienie.
2. Filtr oddzielający wilgoć i części smaru słoczonego powietrza.
3. Zbiornik sprężonego powietrza.
4. Zawór sterujący.
5. Pedał z dźwigniami, służącymi do uruchamiania zaworu sterującego.
6. Komory hamulcowe działające na hamulce poszczególnych kół.
7. Hamulce szczękowe.
8. Przewody hamulcowe.

Sprężarka dwucylindrowa (rys. 149), chłodzona powietrzem, ustawiona jest na głowicy silnika z przodu po prawej stronie. Sprężarka napędzana jest klinowym paskiem wentylatora. Naciąg paska napędowego reguluje się przez przesuwanie całej sprężarki dzięki podłużnym otworom w sporniku.

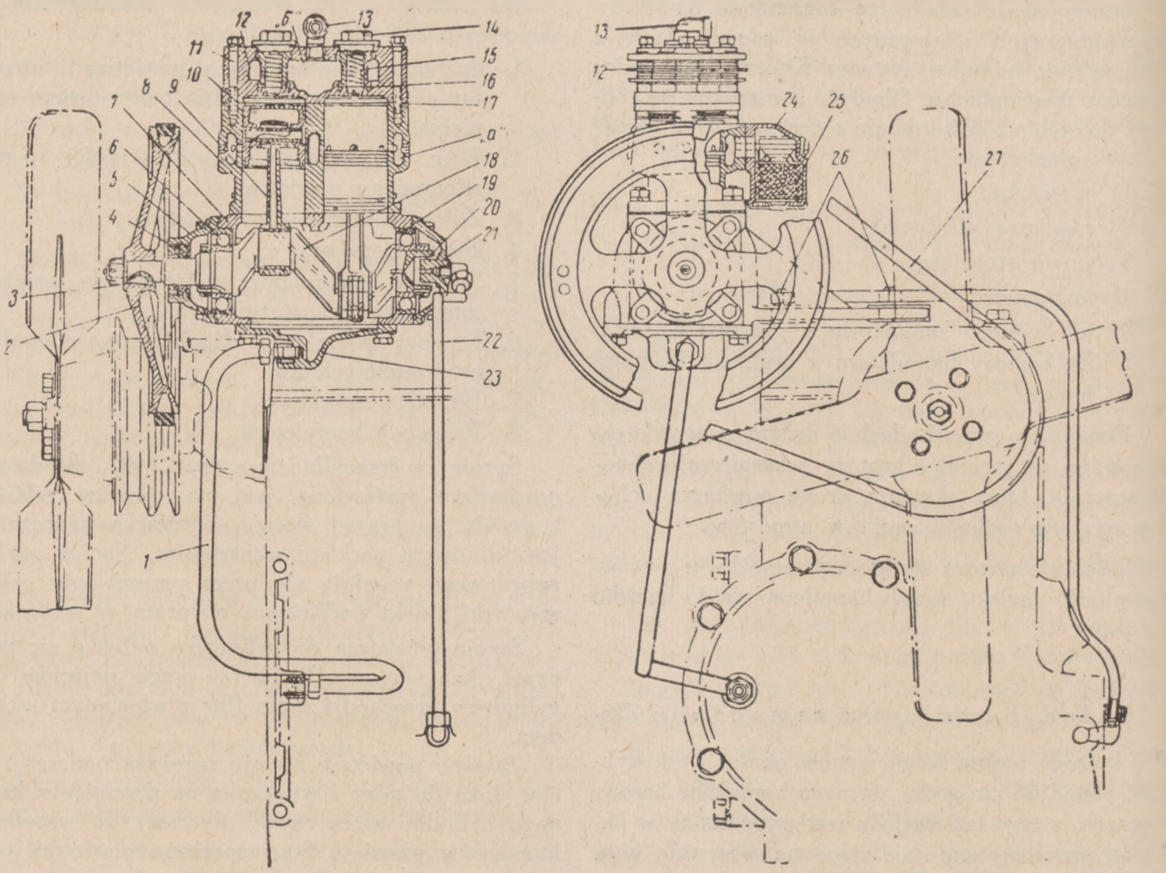
Ssanie powietrza do cylindrów odbywa się poprzez okna wlotowe. Powietrze przed wejściem do cylindrów przechodzi przez filtr z włosianym wkładem.

Zassane powietrze zostaje sprężone podczas ruchu tłoka do góry i wtłoczone na przemian z każdego cylindra przez zawór płytkowy do wspólnej komory w głowicy. Stąd sprężone powietrze poprzez przewody dostaje się do zbiornika sprężonego powietrza. Kiedy ciśnienie powietrza w układzie osiągnie ciśnienie panujące w komorze sprężania, to jest ok. 9 kg/cm². Zawór płytkowy przestaje się otwierać i wtedy w cylindrze spręża się i rozpręża ta sama porcja powietrza, tzn. sprężarka nie wykonuje żadnej pracy i pobiera moc potrzebną na pokonanie oporów tarcia.

W ten sposób sprężarka utrzymuje stale maksymalne ciśnienie i nie wymaga wyłączania w wypadku niewykorzystania sprężonego powietrza ze zbiornika.

System smarowania sprężarki pod ciśnieniem z suchym karterem. Olej dopływa z głównego przewodu olejowego silnika poprzez rurkę miedzianą do otworu nawierconego w wale korbowym sprężarki. Łożyska korbowodowe smarowane poprzez otwory nawiercone w czopach wału, a sworznie tłokowe poprzez wiercenia w korbowodach.

Ścianki cylindra smarowane są rozbryzgowo. Spływający olej zbiera się w misce olejowej sprężarki i przewodem ścieka z powrotem do silnika.



Rys. 149. Sprężarka powietrza układu hamulców samochodu ZIS-150:
1 — przewód odprowadzający olej, 12 — główca cylindrów sprężarki, 13 — łącznik przewodu tłocznego, 14 — korek zaworu wylotowego, 15 — sprężyna zaworu wylotowego, 16 — zawór wylotowy, 21 — pokrywka z łącznikiem przewodu doprowadzającego olej, 22 — przewód doprowadzający olej, 24 i 25 — filtr powietrza, 26 — wspornik, 27 — pas klinowy, a — kanał doprowadzający powietrze atmosferyczne.

Sprawność pracy sprężarki kontroluje się przez sprawdzanie stałości ciśnienia powietrza w układzie, które winno być utrzymane w granicach 8 — 9 kg/cm², w czasie kilkunastominutowej pracy sprężarki bez rozchodu powietrza.

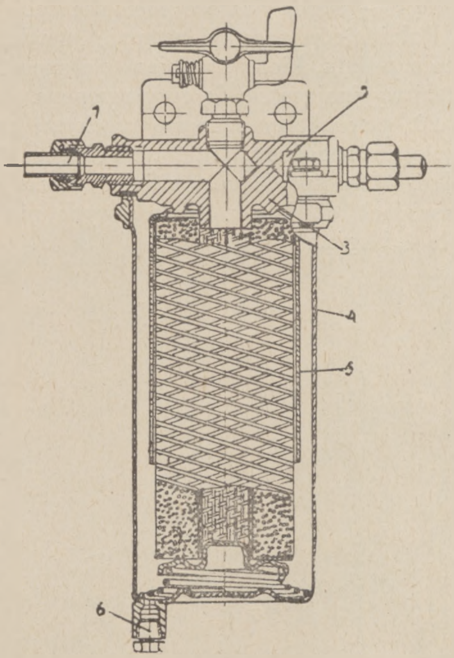
Jeżeli ciśnienie gwałtownie i często zmienia się, należy sprawdzić zaworek płytkowy sprężarki i jego dotarcie. Kompresor nie powinien tłoczyć razem z powietrzem większych ilości smaru i jeśli w osadniku filtru po dniu pracy zbierze się więcej niż 10 — 15 cm³ smaru, należy sprawdzić pierścień uszczelniający pokrywy do której doprowadzony jest przewodem olej z silnika, jak również zdjąć i przedmuchać przewód odprowadzający.

Ze sprężarki powietrze przechodzi do filtru umieszczonego przy silniku. Filtr ten przedstawiony na rys. 150 ma za zadanie oddzielić od sprężonego powietrza olej i wodę.

Filtr ten składa się z obudowy 4 i pokrywy 3, do której umocowany jest element filtrujący 5.

Poprzez otwór wlotowy 2 sprężone powietrze dostaje się do wnętrza filtru i dzięki nagłemu spadkowi prędkości oraz zmianie kierunku cząsteczki smaru i wilgoci osadzają się. Końcowe oczyszczenie następuje w filtrze 5, skąd powietrze poprzez otwór I przedostaje się do zbiornika. W pokrywie filtru znajduje się specjalny zawór, pozwalający na wykorzystanie sprężonego powietrza do pompowania

opon oraz innych celów. W dolnej części filtru znajduje się korek (6) służący do spuszczania z filtru zbierającego się w nim oleju i wody.

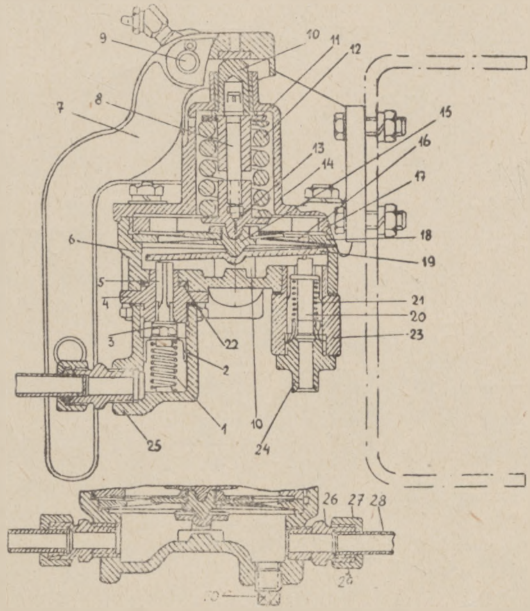


Rys. 150. Filtr oczyszczający sprężone powietrze od wody i oleju (samochód ZIS-150):
1 — przewód odprowadzający, 2 — kanał wpustowy, 3 — pokrywa filtru, 4 — obudowa filtru, 5 — element filtrujący.

Filtr połączony jest przy pomocy przewodu ze zbiornikiem sprężonego powietrza, umieszczonym po lewej stronie pod skrzynią ładunkową, na wewnętrznej stronie lamp. Zapas powietrza zawarty w zbiorniku wystarcza na 8 — 10 pełnych zahamowań przy niepracującym kompresorze.

Pedał hamulcowy połączony jest przy pomocy cięgieł z zaworem sterującym, który służy do regulacji ilości sprężonego powietrza idącego ze zbiornika do komór hamulcowych i zapewnia proporcjonalny ich nacisk na szczęki hamulcowe do wielkości nacisku na pedał.

Zawór sterujący przedstawiony na rys. 151 posiada w swej obudowie dociśniętą, okrągłą nakrętką 17 poprzez podkładkę 18, mosiężną przeponę 16. W środku przepony umieszczone jest kuliste gniazdo, w którym opiera się kołnierz tulei 13 sprężyny 12, która ma określone napięcie regulowane nakrętką przez tulejkę 11. W obudowę wkręcony jest sztucer 23, łączący się z atmosferą, w którym umieszczony jest zawór 20 ze swoją sprężyną 21. W drugim sztucerze 25 połączonym ze zbiornikiem umieszczony w prowadnicy 4 zawór 3 ze sprężyną 1 silniejszą od sprężyny 21. Na końcach zaworu 20 i 3 opiera się stalowa płytka 19, która znajduje się pod naciskiem wygiętej do dołu przepony. Przestrzeń pod przeponą połączona jest przez otwór z komorami hamulcowymi.

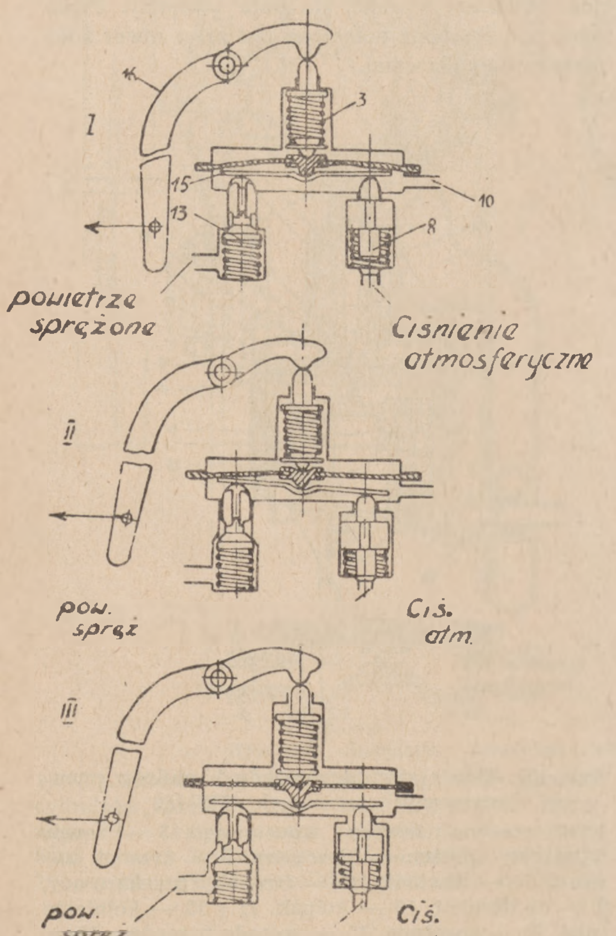


Rys. 151. Zawór sterujący układu hamulców pneumatycznych samochodu ZIS-150:
1 — sprężyna zaworu wpustowego, 3 — zawór wpustowy sprężonego powietrza, 5 — trzonek zaworu, 7 — dźwignie, 8 — trzonek przekazujący, 9 — oś dźwigni, 10 — kołpak, 11 i 13 — kołnierze tulei, 12 — sprężyna, 15 — gniazdo przepony 16 — przepona, 19 — płytka zaworowa, 20 — zawór (łączący przestrzeń pod przepona z atmosferą) 21 — sprężyna zaworu, 28 — przewód do komór hamulcowych, 30 — korek spustowy skroplonej pary.

Przy zluzowanym pedale hamulcowym (układ I rys 152) obydwa zawory znajdują się w swoim skrajnym górnym położeniu odpychane swoimi sprężynami, przy czym wlotowy zawór 3 jest zamknięty, natomiast wylotowy 20 otwarty. Komory hamulcowe poprzez przestrzeń pod przeponą i zawór 20 połączone są z atmosferą.

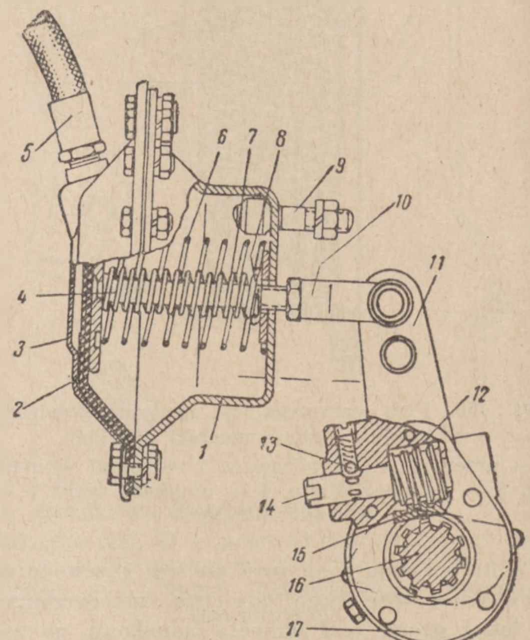
Przy naciśnięciu na pedał hamulcowy dźwignia 7 przenosi nacisk poprzez kołpaczek 10 na sprężynę 12, a ta ostatnia wygina przeponę do dołu. Gniaz-

do przepony 15 naciska na płytkę 19, przesunie jej prawy koniec i zamknie zawór 20 mający słabszą sprężynę. Przestrzeń pod przeponą zostanie odcięta od atmosfery, oba zawory są zamknięte, (układ II). Przy dalszym naciskaniu na pedał, zaczyna otwie-



Rys. 152. Schemat działania zaworu sterującego hamulców pneumatycznych samochodu ZIS-150 (oznaczenie na rys. nr 151).

rać się zawór 3 łącząc przestrzeń pod przeponą ze zbiornikiem (położenie III). Sprężone powietrze przedostaje się do komór hamulcowych i powoduje działanie hamulców. Jednocześnie sprężone powietrze naciska na przeponę i ściska sprężynę 12. Przy wyrównaniu się sił działających na przeponę od góry i dołu, sprężyna zajmie położenie (jak w układzie II), tj. oba zawory zostaną zamknięte. Położenie równowagi można usunąć przez dalsze naciskanie na pedał, kiedy znów otworzy się zawór 3 i przepuści dalszą ilość sprężonego powietrza do komór. Przy tym jednocześnie zwiększa się przeciwdziałanie przepony, powodujące nowe położenie równowagi — odpowiadające wielkości nacisku na pedał. Położenie równowagi ustępuje również przy luzowaniu pedału, kiedy zmniejsza się nacisk sprężyny 12 i wyginająca się do góry przepona otworzy zawór 20, przez który sprężone powietrze przedostanie się do atmosfery. Napięcie sprężyny 10 reguluje się w ten sposób, aby ciśnienie maksymalne w przewodach do komór hamulcowych nie przekraczało 4,5 kg/cm².



Rys. 153. Komora hamulcowa samochodu ZIS-150: 1 — kadłub komory, 2 — przepona, 3 — pokrywa, 4 — trzon, 5 — przewód doprowadzający powietrze, 6 i 7 — sprężyny, 10 — widełki trzona, 11 — dźwignie rozpieracza szczęk, 12 — ślimak regulacyjny, 13 — zatrzask, 14 — wałek ślimaka, 15 — ślimacznica, 16 — wałek rozpieracza szczęk, 17 — obudowa przekładni.

K o m o r a h a m u l c o w a pokazana na rys. 153, składa się z kadłuba 1 i pokrywy 3, między którymi umieszczona jest przepona 2 wykonana z nagumowanej tkaniny. O środek przepony opiera się płytka przymocowana do trzonu 4, a opór sprężyny 6 utrzymuje ją w skrajnym lewym położeniu.

Dopływ i odpływ sprężonego powietrza do komory odbywa się przewodem 5. Widełki 10 nakrę-

cone są na zewnętrzny koniec trzonu i połączone z dźwignią 11 rozpieracza hamulcowego. Dźwignia 11 osadzona jest luźno na wałku 16 rozpieracza i połączona z nim przy pomocy ślimaka 12 i ślimacznicy 15 umieszczonej na wieloklinie wałka 16. Taka konstrukcja pozwala na obracanie wałkiem 16, względnie dźwigni 11 przy regulacji i rozpieracz szczęk może być obrócony w położenie zapewniające należyty luz pomiędzy okładzinami a bębnem hamulcowym. Do obracania ślimaka służy wykonane na jego końcu kwadratowe gniazdo do klucza, a żądane położenie utrzymuje za rzask kulkowy 13.

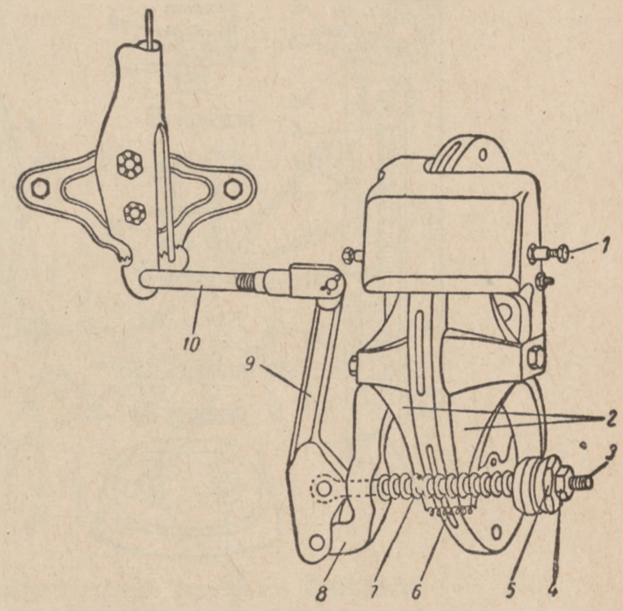
Dla regulacji odległości między okładzinami, a bębnem hamulcowym po ich zmianie, dolne opory szczęk wykonane są w formie trzpieni zakończonych mimośrodami. Kierunek mimośrodu jest oznaczony na każdym trzpieniu. Do kontroli ustawienia szczęk umieszczone są wzierniki pozwalające sprawdzać odległość pomiędzy roboczymi powierzchniami bębna i okładzinami szczęk. Optymalny luz ustawiany fabrycznie leży w granicach 0,25 — 0,40 mm.

Skuteczność działania hamulców pneumatycznych jest duża, a co za tym idzie również bezpieczeństwo jazdy, należy jednak stale kontrolować sprawność urządzenia i zwracać baczną uwagę na manometr wskazujący ciśnienie w przewodach.

H a m u l e c r ę c z n y. Przykład hamulca ręcznego działającego na wał pędny samochodu a zastosowanego na samochodzie GAZ-51, przedstawia rys. 154. Podobna konstrukcja zastosowana jest również na samochodzie ZIS-150.

Tarcza hamulca, wykonana z promieniowymi powietrznymi kanałami dla lepszego chłodzenia, zamocowana jest do kołnierza piasty osadzonej na wieloklinie wału głównego skrzynki biegów (w samochodzie GAZ-63 za skrzynkę rozdzielczą). Po obu stronach tarczy na ruchomych dźwigniach 8 zawieszone są szczęki hamulcowe 2 swobodnie siedzące na sworzniach. Między dolnymi końcami dźwigni 8 znajduje się sprężyna rozpierająca 7 odciągająca je wraz ze szczękami od tarczy hamulcowej. Cięgło 3 przechodzące przez otwory dźwigni 8 i sprężynę 7 połączone jest zawiasowo z dźwignią 9, dolny koniec której połączony jest zawiasowo z dźwignią 8. Górna część dźwigni 9 przez cięgło 10 łączy się z dźwignią hamulca ręcznego zaopatrzoną w urządzenie zapadkowe dla ustalenia stanu zahamowania.

Przesuwając dźwignię hamulca (w budce kierowcy) do tyłu, cięgło 10 pociągnie dźwignię 9, która przesunie dźwignię przednią 8 do tyłu a tylną od przodu. Takie przesunięcie dźwigni ze szczękami powoduje równomierny docisk szczęk do tarczy hamulcowej.



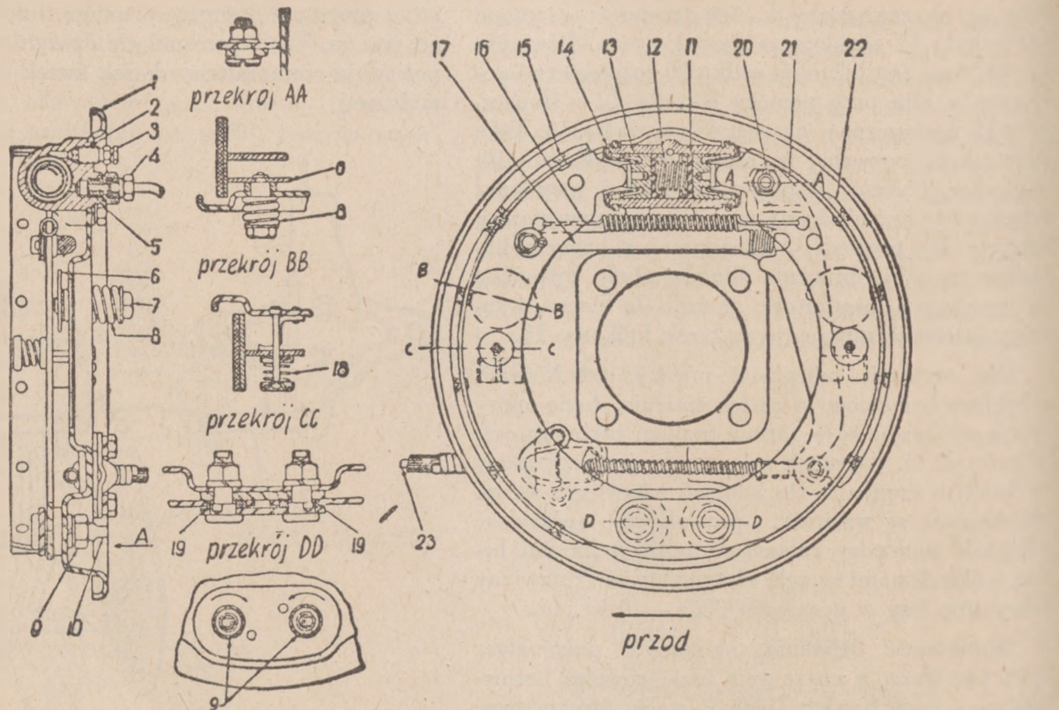
Rys. 154. Mechanizm hamulca ręcznego samochodu GAZ-51:

1 — wkręt regulacyjny szczęki hamulcowej, 2 — szczęki hamulcowe, 3 — cięgło dźwigni szczęk 4 — przeciwnakrętka, 5 — nakrętka, 6 — sprężyna ściągająca szczęki, 7 — sprężyna rozpierająca szczęk, 8 — przednia dźwignia szczęk, 9 — dźwignia zaciskowa szczęk, 10 — cięgło dźwigni.

Regulacja nieodzownej odległości między tarczą i szczękami dokonuje się działaniem nakrętki 5, wkrętu regulacyjnego 1.

Mianowicie przy stwierdzeniu zbyt dużej odległości nakrętkę 5 należy dokręcać do normalnej odległości mierzonej szczelinomierzem w środkowej części szczęk. Po dokonaniu tej czynności przy pomocy wkrętów 1 ustalić równoległość szczęk odnośnie tarczy hamulcowej.

Jeśli taka regulacja nie daje spodziewanego efektu, a także po dokonanej rozbiórce hamulca ręcznego, regulację należy przeprowadzić następująco: postawić dźwignię hamulca w położenie zwolnionego hamulca i oddzielić cięgło 10. Odkręcić przeciwnakrętkę 4 i dokręcić nakrętkę regulacyjną 5 cięgła 3 tak, by pod działaniem sprężyny 7 dźwignia 9 opierała się o przednią dźwignię 8 szczęk. Wstawić następnie szczelinomierz o grub. 0, 8 mm między środkową część okładziny szczęki



Rys. 155. Tylny hamulec samochodu GAZ M-20:

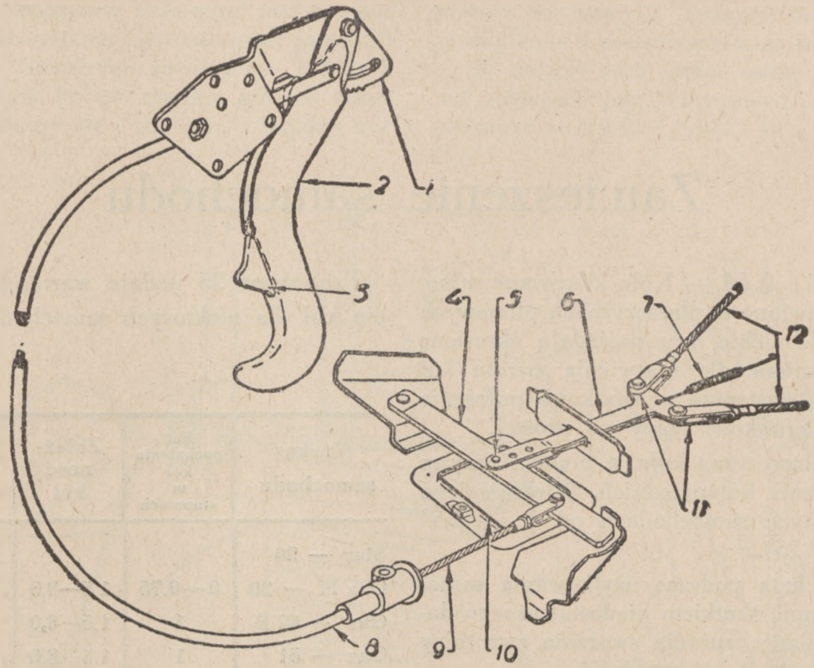
1 — tarcza hamulca, 2 — zawór przepustowy, 3 — korek z zaślepką, 4 — przewód hamulców hydraulicznych, 5 — cylinder hamulcowy rozpierający, 6 — mimośród regulacyjny, 7 — główka mimośrodu, 8 — sprężyna, 9 — nakrętki sworzni oporowych, 10 — sworznie oporowe, 11 — tłoczki gumowe uszczelniające, 12 — sprężyna, 13 — tłoczek, 14 — osłona uszczelniająca, 15 — szczęka przednia, 16 — sprężyna ściągająca, 17 — popychacz ręcznego hamulca, 18 — sprężyna ustalająca szczęki, 19 — mimośrody regulacyjne, 20 — oś dźwigni, 21 — dźwignia ręcznego napędu tylnego hamulca, 22 — tylna szczęka, 23 — cięgło napędu hamulca ręcznego.

przedniej i tarczę hamulca. Dolny koniec dźwigni hamulca połączyć z cięgłem i wyregulować jego długość, tak aby szczelinomierz pozostał zaciśnięty. Cięgło zabezpieczyć i założyć przeciwnakrętkę.

Między środkową część okładziny tylnej szczęki i tarczy hamulca włożyć następnie szczelinomierz o grub. 0,8 mm. Wyregułować położenie nakrętki 5, tak aby płytka szczelinomierza została lekko zaciśnięta między szczękę i tarczę. Za pomocą śrub 1 ustalić obie szczęki równolegle do tarczy sprawdzające przedtem działanie sprężyny 6. Wyjąć szczelinomierz i dokręcić wszystkie przeciwnakrętki.

W samochodzie GAZ M-20 Pobieda ręczny mechaniczny hamulec działa na tylne koła samochodu uruchamiając same szczęki hamulcowe, na które działa hamulec hydrauliczny (patrz. rys. 155). W górnej części tarczy 1 przymocowany jest cylinder hamulcowy rozpierający 5. Na sworzniach 10 w dolnej części tarczy osadzone są szczęki hamulcowe 15 i 22 z nakładkami ciernymi. Obie szczęki są jednakowe (nakładki szczęk są różne co do długości; mianowicie przednia jest dłuższa). Szerokość nakładek 50 mm. Każda ze szczęk opiera się swą wewnętrzną stroną o regulacyjny mimośród 6, który ustala się w dowolnym położeniu sprężyną 8. Szczęki dociskane są do mimośrodów sprężyną 8. Górnymi końcami szczęki opierają się o sworznie rozpierające tłoku 13. Bęben hamulcowy $\varnothing$ 280 mm posiada tarczę stalową zalaną w żeliwnym walcu bębna.

Przy hamowaniu ręcznym dźwignię 2 (rys. 156) należy przyciągnąć do siebie, dzięki czemu za pomocą cięgieł powodujemy działanie szczęk tylnych hamulców. Mianowicie cięgło 23 (rys. 155) pociąga dźwignię 21 ręcznego hamulca oś 20, której



Rys. 156. Mechanizm uruchomienia hamulca ręcznego samochodu GAZ M-20:

1 — wycinek zębaty, 2 — rękojeść, 3 — zapadka, 4 — dźwignia wyrównywacza, 5 — sworzeń łączący, 6 — cięgło wyrównywacza, 7 — sprężyna odciągająca, 8 — pancerz stalowy, 9 — cięgło, 10 — łuk, 11 — końcówki widełkowe cięgieł, 12 — cięgła.

umocowana jest na szczęce 22. Żebro dźwigni 21 wchodzi w wycięcie główki popychacza 17 zawiasowo związanego ze szczęką 15. W celu zwolnienia hamulca ręcznego należy nacisnąć zapadkę 3 (rys. 156) po czym przesunąć dźwignię do przodu. Dźwignia 21 ręcznego hamulca powracając do tyłu odciąga w lewo przez popychacz 17 szczęk 15, jednocześnie przez oś odciąga w prawo szczękę 22.

Zawieszenie samochodu

Ustawienie kół — Koła kierowane samochodu nie są ustawione w płaszczyznach pionowych i równoległych do siebie, lecz posiadają określone odchylenia poczynione dla ułatwienia zwrotu kół i postawienia ich następnie w środkowe położenie odpowiadające kierunkowi jazdy po prostej.

Kąt między płaszczyzną koła, a pionem nazywa się kątem pochylenia kół przednich. Wielkość jego waha się w różnych samochodach od 1 — 2,5° (patrz tablica nr 25).

Zmiana tego kąta podczas użytkowania samochodu może nastąpić skutkiem niedostatecznego dociskania łożysk piasty, zużycia sworznia zwrotnicy i jego tulei oraz zgięcia osi przedniej.

Zbieżność kół mierzona w mm jest to różnica między odległościami obręczy na tyle i przodzie kół, mierzonymi w płaszczyźnie poziomej, na wysokości osi kół, przy prostym ich ustawieniu. Wielkość tę us ala się długością drążka poprzecznego układu kierowniczego, przy tym wielkość jej wynosi dla różnych samochodów od 1,5 do 12 mm.

Należy mieć na uwadze, że nieprawidłowa zbieżność kół powoduje znacznie szybsze zużycie opon, a w związku z podwyższonym oporem ruchu — zwiększenie zużycia paliwa.

W toku eksploatacji w związku ze stopniowym zużyciem przegubów, a także normalnym zginaniem dźwigni układu kierowniczego, zbieżność kół może ulec zmianie. Z tych względów zachodzi konieczność periodycznego sprawdzania tej wielkości za pomocą odpowiedniego przyrządu i następnie regulacji.

Kąt jaki tworzą w rzucie na płaszczyznę pionową prostopadłą do kierunku jazdy — oś sworznia zwrotnicy i przecinająca się z nią linia pionowa, nazywamy kątem pochylenia sworznia zwrotnicy i jej ustawienia.

Ką em wyprzedzenia sworznia zwrotnicy nazywamy kąt, jaki tworzą w rzucie na płaszczyznę pionową równoległą do kierunku jazdy — oś sworznia zwrotnicy i przecinająca się z nią prosta pionowa. Kąt wyprzedzenia posiada wartość od 0 do 7°.

Tablica nr 25 podaje wartości kątów ustawienia kół dla niektórych samochodów.

Tabela nr 25

Marka samochodu	Kąt pochylenia kół w stopniach	Zbieżność kół	Kąt pochylenia sworznia zwrotnicy w stopn.	Kąt wyprzedzenia w stopniach
Star — 20				
Gaz M — 20	0—0,75	1,5—3,0	6	0
Gaz — 67 B	1	1,5—3,0	10	3
Gaz — 51	1	1,5—3,0	8	2,5
Gaz — 63				
Zis — 150	1	8—12,0	8	1,5
Zis — 151				
Zis — 5	1,5	4,4—7,3	7,5	1,5
Zis — 110	0	0 — 3,0	2,5	1

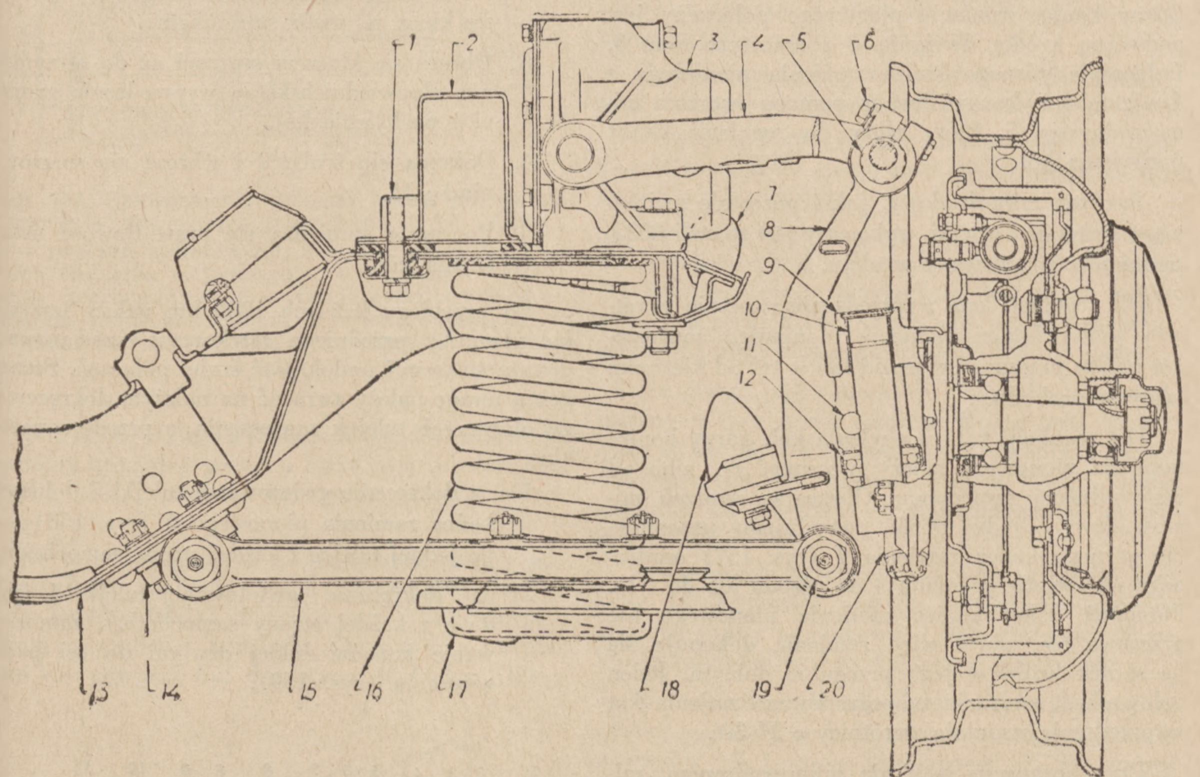
Dla zabezpieczenia elastycznego połączenia ramy samochodu z mostami lub też bezpośrednio z kołami, nadwozie samochodu powiązane jest z ramą sprężyście. Rolę taką spełniają resory, które winny zapewnić odpowiednią miękość zawieszenia, tj. możliwość znacznych odkształceń sprężystych odpowiednio do obciążenia samochodu. Ponieważ jednak przy miękkim zawieszeniu powstają długotrwałe wolno zanikające kołysania ramy, w celu ich szybkiego tłumienia, w układ podwieszenia samochodu wprowadzono specjalne mechanizmy zwane amortyzatorami, oraz dla zmniejszenia bocznego odchylenia samochodu na zakrętach tzw. stabilizatory.

Zawieszenie samochodu może być dwojakie. W pierwszym przypadku oba koła są sztywno związane osią podwieszoną na resorach. Przy takim rozwiązaniu, położenie jednego koła wpływa na położenie drugiego (zawieszenie zależne). W drugim sposobie każde z kół jest związane z ramą oddzielnie, tym samym więc położenie jednego koła nie zależy od położenia drugiego (zawieszenie niezależne).

To ostatnie rozwiązanie stosowane jest niemal powszechnie do wszystkich nowoczesnych samochodów osobowych. Niezależne zawieszenie kół pędnych, stosowane jest bardzo rzadko, gdyż w takim przypadku komplikuje się rozwiązanie napędu kół.

towany sworzeń 10. Sworzeń unieruchomiony jest w ramieniu 8 podwieszenia, za pomocą kółka 11.

W dalszej swej części ramię pionowe zawieszenia połączone jest przegubowo przy pomocy gwintowanego sworznia i tulejki 19 z widlastą (podwój-



Rys. 157. Przednie zawieszenie samochodu GAZ M-20:
1 — śruba łącząca poprzecznię przedniego zawieszenia z podłużnicą ramy 2 — podłużnica ramy, 3 — amortyzator, 4 — dźwignia amortyzatora, 5 — sworzeń mimośrodowy, 6 — śruba ściągająca, 7 i 18 — zderzaki gumowe, 8 — ramię pionowe zawieszenia, 9 — zwrotnica, 10 — sworzeń zwrotnicy, 11 — kołek, 12 — łożysko oporowe, 13 — poprzecznica zawieszenia, 14 — oś, 15 — dolna dźwignia zawieszenia, 16 — resor, 17 — płyta oporowa, 19 — tuleja gwintowana, 20 — ramię zwrotnicy.

Rys. nr 157 pokazuje niezależne zawieszenia przedniego koła samochodu Gaz M-20. Składa się ono z dwóch nierównej długości dźwigni 4 i 15 związanych przegubowo z pionowym ramieniem 8, na sworzniu którego osadzona jest zwrotnica koła. Osią obrotu górnej dźwigni zawieszenia jest wałek hydrauliczny amortyzatora (patrz. rys. 169). Elastyczność zawieszenia osiąga się dzięki spiralnym resorom 16.

W uchach zwrotnicy ustawione są brązowe tuleje, w których osadzony jest utwardzony i cementowany

ną) dźwignią 15 połączoną również za pomocą gwintowanych tulei z osią 14 podwieszenia, zamocowaną do poprzecznicy 13.

Do dźwigni 15 u dołu przykręcona jest śrubami płyta oporowa 17 sprężyny śrubowej 16 zawieszenia. Zawór 16 przedniego zawieszenia zwinięty jest ze szlifowanego pręta ze stali krzemowej. Sprężyna podawana jest hartowaniu do twardości 45—49 Rockwella (na skali C). Średnica pręta, z którego zwinięta jest sprężyna wynosi 16,3 mm. Wewnątrzna

średnica sprężyny — 90 mm. Ilość zwoi — 10. Długość sprężyny w stanie swobodnym 325 mm. Wielkość obciążenia, przy którym sprężyna ugina się o 1 cm wynosi 67 kg.

Przednie zawieszenie posiada gumowe zderzaki 18 i 7, ograniczające ruchy koła w dół i w górę. Górny koniec ramienia pionowego połączony jest podwójną krótką dźwignią 4 z amortyzatorem 3. Połączenie górnego końca ramienia pionowego z dźwignią 4 wykonane jest za pomocą sworznia mimośrodowego 5, który służy do regulacji kątów pochylenia kół.

Sworzeń mimośrodowy, jak i pozostałe gwintowane sworznie i tulejki, wykonany jest ze stali 0035, azotowany i hartowany w oleju.

Dla regulacji kąta wyprzedzenia sworznia zwrotnicy górny koniec ramienia pionowego zawieszenia należy przesunąć w przód lub w tył od kierunku jazdy samochodu.

Dla regulacji kąta pochylenia kół, górny koniec ramienia pionowego należy przesunąć do albo od osi podłużnej samochodu. Obracając sworzeń mimośrodowy o jeden obrót, powodujemy przesunięcie górnego końca ramienia 7 (rys. 157) osadzonego na gwincie sworznia 3 do przodu lub do tyłu. Ponieważ dolny koniec ramienia pionowego nie przesuwa się, obrót więc ramienia dokonuje się na skutek luzów w jego przegubie dolnym. Jeden pełny obrót sworznia mimośrodowego zmienia kąt wyprzedzenia sworznia zwrotnicy o 1° 30′.

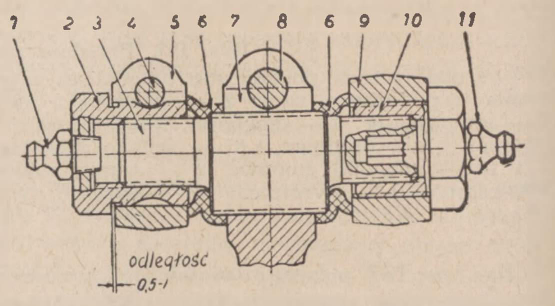
Przy obracaniu sworznia mimośrodowego, mimośród powoduje jednocześnie zbliżanie lub oddalanie się górnego końca ramienia pionowego od podłużnicy ramy, przez co zmienia się kąt pochylenia kół. Pełny obrót sworznia powoduje zmianę kąta nachylenia od najmniejszej do największej wartości. Należy pamiętać, że zamianie kąta nachylenia kół towarzyszy zmiana kąta wyprzedzenia sworzni zwrotnicy. Regulacja kątów ustawienia kół przednich powinna być przeprowadzona po sprawdzeniu luzu sworznia w tulejkach i usunięciu go drogą wymiany tulejek (jeśli jest konieczne) oraz po regulacji łożysk piast kół przednich. Pomiar kątów powinien być przeprowadzony na specjalnym stanowisku względnie równej powierzchni poziomej przy normalnym ciśnieniu powietrza w oponach, tj. 2 atm. Koła powinny być ustawione do jazdy po prostej. Pomiaru dokonuje się przy pełnym obciążeniu samochodu; przy tym obciążeniu dolne dźwignie zawieszenia powinny być równoległe do poziomu.

Przebieg regulacji kątów jest następujący:

1. Odkręca się nieco śrubę zaciskową 8 (patrz rys. 157) w celu umożliwienia obrotu sworznia mimośrodowego 3.
2. Odkręca się smarowniczkę 11 przedniego końca sworznia mimośrodowego i wstawia się klucz w otwór sześciokątny.
3. Obraca się kluczem sworzeń aż do otrzymania odpowiednich kątów wyprzedzenia sworzni i pochylenia kół.
4. Dokręca się śrubę 8 i wkręca się smarowniczkę 11.
5. Ponownie sprawdza się prawidłowość ustawienia kół.

Po przebiegu każdych 1000 km należy wszystkie przeguby przedniego zawieszenia nasmarować gęstym smarem i podokręcać śruby połączeń. Szczególną uwagę należy zwracać na należyte dokręcenie gwintowanych tulejek zawieszenia, a przede wszystkim:

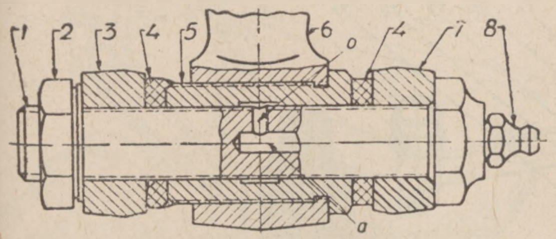
1) na dokręcenie gwintowanej tulejki 5 dolnego końca ramienia pionowego 6 (rys. 158) — po jednej tulejce z każdej strony samochodu,
2) na dokręcenie gwintowanej tulejki 4 (po dwie z każdej strony samochodu), zamocowanie końców dolnej dźwigni do osi podwieszenia (rys. 159),



Rys. 158. Połączenie górnego końca pionowego ramienia zawieszenia samochodu GAZ M-20 z dźwignią amortyzatora.

1 — smarownica, 2 — tuleja gwintowana, 3 — mimośrodowy sworzeń regulacyjny, 4 — śruba ściągająca dźwignię amortyzatora, 5 i 9 — koniec widlastej dźwigni amortyzatora, 6 — uszczelniający pierścień gumowy, 7 — górny koniec pionowego ramienia zawieszenia, 8 — śruba ściągająca ramienia pionowego, 10 — tuleja gwintowana, 11 — smarownica.

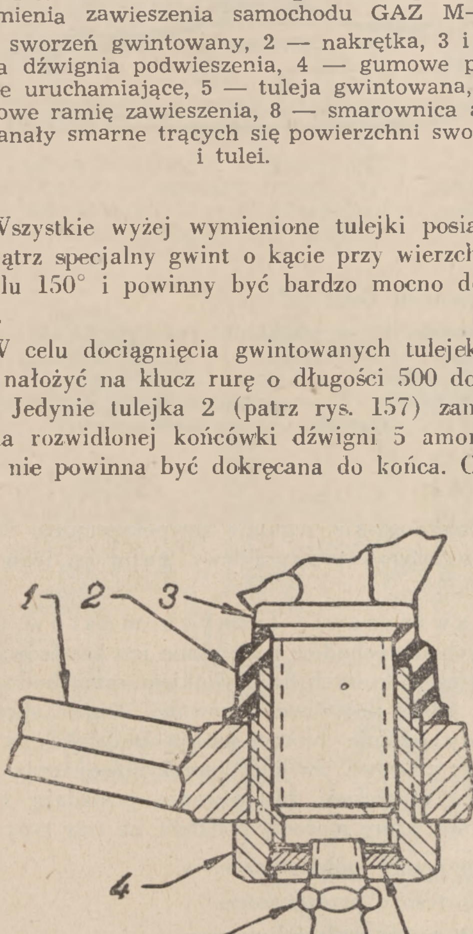
3) nagwintowanej tulejki 10, dźwigni 9 amortyzatora (po 1 z każdej strony samochodu) (patrz rys. 157).



Rys. 159. Zamocowanie dolnego końca pionowego ramienia zawieszenia samochodu GAZ M-20:
1 — sworzeń gwintowany, 2 — nakrętka, 3 i 7 — dolna dźwignia podwieszenia, 4 — gumowe pierścienie uruchamiające, 5 — tuleja gwintowana, 6 — pionowe ramię zawieszenia, 8 — smarownica a i b — kanały smarne trących się powierzchni sworznia i tulei.

Wszystkie wyżej wymienione tulejki posiadają zewnątrz specjalny gwint o kącie przy wierzchołku profilu 150° i powinny być bardzo mocno dokręcone.

W celu dociągnięcia gwintowanych tulejek należy nałożyć na klucz rurę o długości 500 do 600 mm. Jedynie tulejka 2 (patrz rys. 157) zamocowania rozwidlonej końcówki dźwigni 5 amortyzatora nie powinna być dokręcana do końca. Odległość pomiędzy kołnierzem tulejki 2, a końcówką 5 dźwigni amortyzatora powinna wynosić 0,5 — 1,0 mm.



Rys. 160. Zamocowanie dolnej dźwigni zawieszenia z osią (samochód GAZ M-20):
1 — dolna dźwignia zawieszenia, 2 — gumowy pierścień uszczelniający, 3 — oś zawieszenia, 4 — tuleja gwintowana, 5 — smarownica, 6 — zaślepka.

Samochód Gaz-51 posiada przednią oś sztywną, kutą, o przekroju dwuteowym (rys. 160).

Przy montażu zwrotnicy pod głowice osi wstawione są łożyska oporowe 20, umożliwiające łatwy obrót zwrotnicy pod obciążeniem.

Z obu stron każdej tulejki w rozwidleniu zwrotnicy umieszczone są podkładki uszczelniające.

W górnej części tulejki umieszczona jest smarowniczka 5, która tłoczy smar do głównego kanału sworznia i do tulejek.

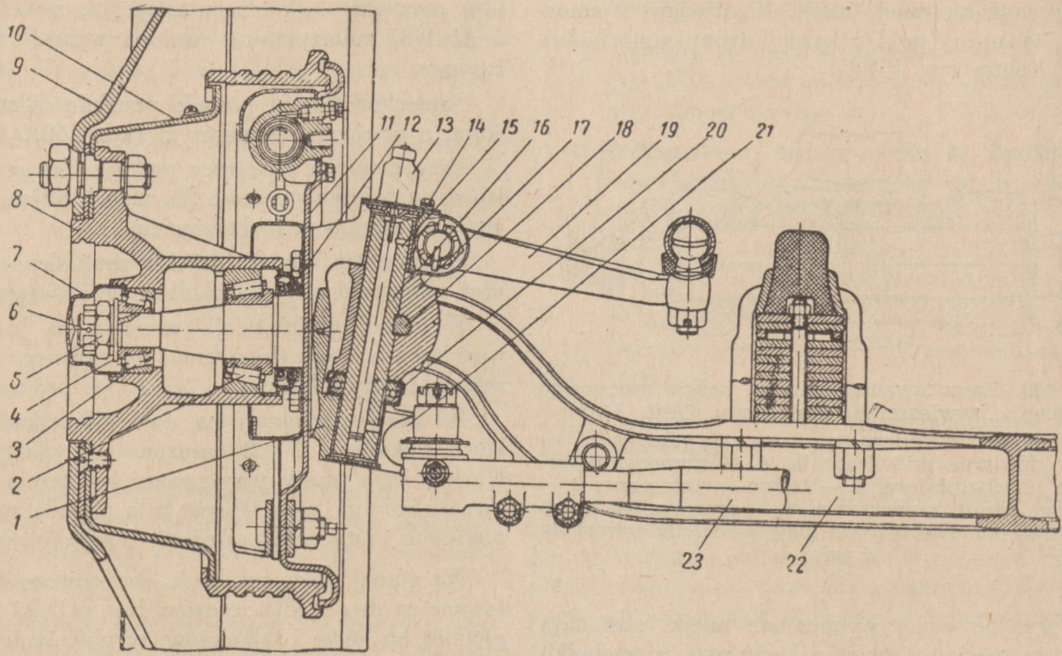
Na czopie zwrotnicy na dwóch łożyskach stożkowo rolkowych 2 i 3 osadzona jest piasta koła. Do kołnierza piasty przykręcona jest tarcza zespawana z obręczą koła. Obręcz koła posiada ruchomy pierścień, ułatwiający założenie i zdjęcie opony.

Na górnej półce przekroju dwuteowego ukształtowane są dwa siodła resorów. Końce belki 22 wygięte są ku górze i zakończone zgrubieniami głowicowymi z otworami przelotowymi, w które wchodzą sworznie 16. Sworznie są unieruchomione za pomocą kołków 18.

W otworach zwrotnicy osadzone są tulejki brązowe 14. Zwrotnica posiada kołnierz do przymocowania tarczy hamulcowej i czop zwrotnicy 9, na której osadzone są łożyska toczne piasty koła.

W rozwidleniach lewej zwrotnicy wykonane są otwory poziome, w których zamocowuje się ramię zwrotnicy 19 i ramię kierownicze 21. W prawej zwrotnicy umocowane jest tylko ramię kierownicze połączone z drążkiem poprzecznym.

Zawieszenie przedniego mostu samochodu Gaz-51 przedstawia rys. 161. Oś przednia zawieszona jest na dwóch resorach piórowych, których ucha zawieszone są na sworzniach resorowych nieruchomych wsporników ramy. Długość resorów 1100 mm szerokość piór 65 mm. W pobliżu lewego przedniego wspornika zamocowany jest kadłub przekładni kierowniczej. Takie położenie zabezpiecza prawidłowe położenie podłużnego drążka kierowniczego. W układzie zawieszenia wprowadzone są amortyzatory oraz dwa zderzaki gumowe ograniczające przesunięcie mostu i przegięcie resorów jak również zmniejszające uderzenia o ramę przy nadmiernym przegięciu. Należy mieć na uwadze, że resory przednie samochodu GAZ-51 nie są symetryczne odnośnie sworznia środkowego, krótszy koniec resoru winien być skierowany do przodu.



Rys. 161. Przedni most samochodu GAZ-51:

1 — zwrotnica, 2 i 3 — stożkowo-rolkowe łożyska, 4 — podkładka, 5 — nakrętka, 6 — zawleczka, 7 — osłona, 8 — piasta koła, 9 — tarcza koła, 10 — bęben hamulcowy, 11 — tarcza hamulca, 12 — dławik, 13 — specjalna smarownica sworznia, 14 — tulejka, 15 — otwór promieniowy, 16 — sworzeń zwrotnicy, 17 — podkładki regulacyjne, 18 — kołek oporowy sworznia, 19 — ramię zwrotnicy, 20 — kulkowe łożysko oporowe, 21 — ramię kierownicze zwrotnicy, 22 — przednia oś, 23 — drążek poprzeczny układu kierowniczego.

Przykład mostu przedniego o osi przedniej z rozwidleniem przedstawiony jest na rys. 162. Rozwiązanie to znalazło zastosowanie na samochodzie ZIS-150. Przednia oś 28 wykonana jest w formie wygiętej odkutej belki o przekroju dwuteowym.

Sworzeń zwrotnicy zamocowany jest w belce osi za pomocą kołka 21 z nakrętką. Piasta 5 koła osadzona jest na dwóch stożkowo rolkowych łożyskach 11 i 13 regulowanych za pomocą nakrętki z podkładką ustalającą i przeciwnakrętką.

Kąty skrętu kół przednich są stosunkowo duże i wynoszą: kąt skrętu koła zewnętrznego przy skręcie w prawo, równa się 43°; przy skręcie zaś w lewo — 39°. Ograniczenie kąta skrętu uzyskuje się za pomocą śrub regulacyjnych na lewej zwrotnicy opierających się o garby na belce osi.

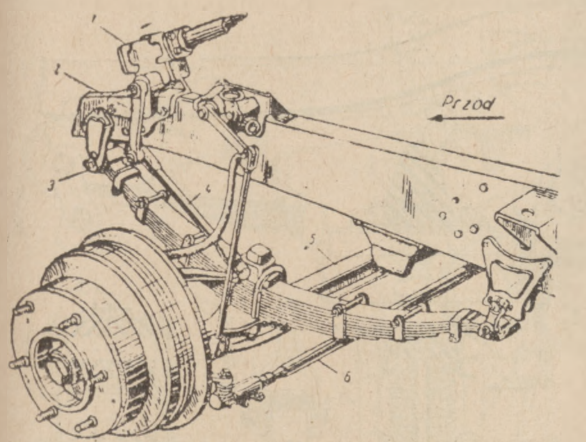
Wnętrze piasty napełnia się gęstym smarem, który dopełnia się przez otwór w pokrywie piasty. Przy składaniu zwrotnicy luz osiowy sworznia nie powinien przekraczać 0,25 mm.

Zbieżność kół reguluje się pokręcaniem drążka poprzecznego (prawy i lewy gwint na jego końcach).

Zawieszenie tylnych mostów opisywanych samochodów rozwiązane jest zastosowaniem resorów piórowych (z wyjątkiem samochodu ZIS-151, gdzie zastosowano również drążki skrętne). Resory ogólnie biorąc można podzielić na trzy grupy: piórowe, zwijane (sprężynowe) oraz drążkowe. Największe zastosowanie posiadają resory piórowe, które możemy podzielić na trzy typy:

1) resory półeliptyczne,
2) resory przewieszone,
3) resory ćwierćeliptyczne.

Resory półeliptyczne i przewieszone są do siebie podobne, jednakże sposób ich zamocowania na ramie jest odmienny (odwrotnie jak półeliptyczny). Resor ćwierćeliptyczny jest sztywno umocowany resorem przewieszonym. Ze względu na duże momenty gnące wywoływane w ramie resor ćwierć-



Rys. 162. Zawieszenie mostu przedniego samochodu GAZ-51:

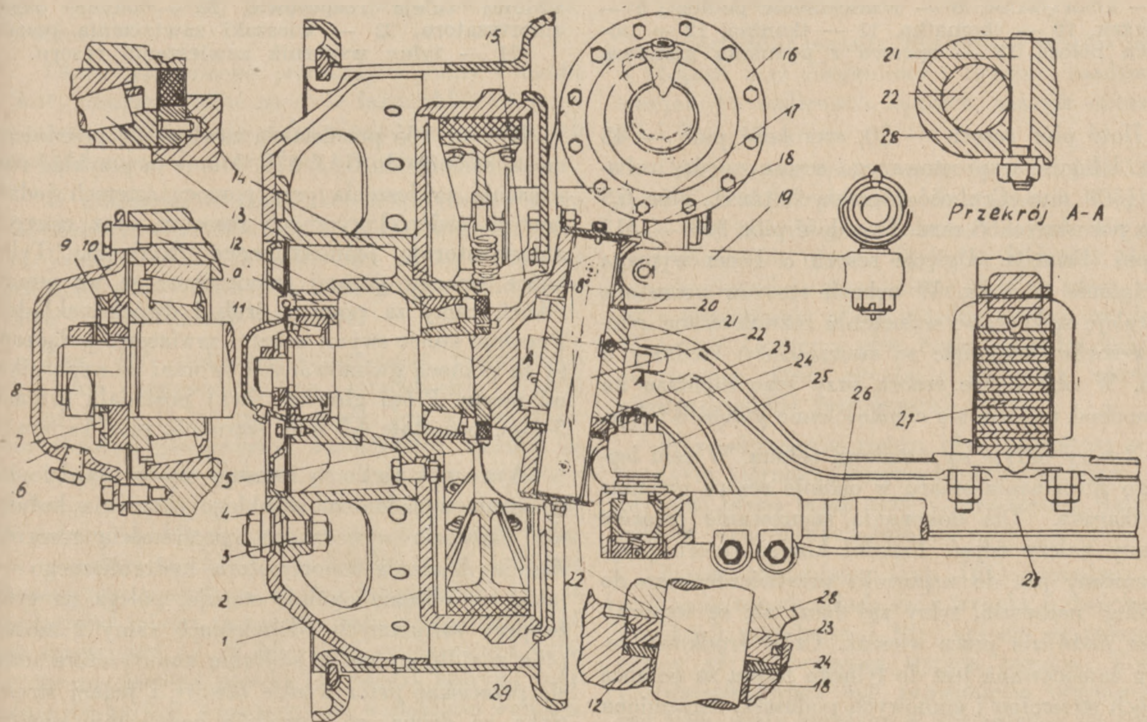
1 — kadłub przekładni kierowniczej, 2 — ramię kierownicy, 3 — sworzeń resoru, 4 — podłużny drążek kierowniczy, 5 — oś przednia, 6 — poprzeczny drążek kierowniczy.

eliptyczny stosuje się do lekkich samochodów (GAZ-67). Elastyczność resoru można poprawić zwiększając jego długość i szerokość oraz czyniąc go możliwie płaskim. Przez zwiększenie szerokości zmniejsza się ilość piór, co powoduje zmniejszenie tarcia między piórami. Dla zapewnienia wygody podczas jazdy ugięcie resoru przy całkowitym obciążeniu winno wynosić 85 — 100 mm.

Resor piórowy złożony jest z pewnej ilości płaskowników (piór)wykonanych z odpowiedniej stali resorowej, hartowanej i odpuszczanej. W takim typie resoru naprężenia rozłożone są równomiernie pomiędzy poszczególne pióra tak, że każda część resoru jest jednakowo wykorzystana.

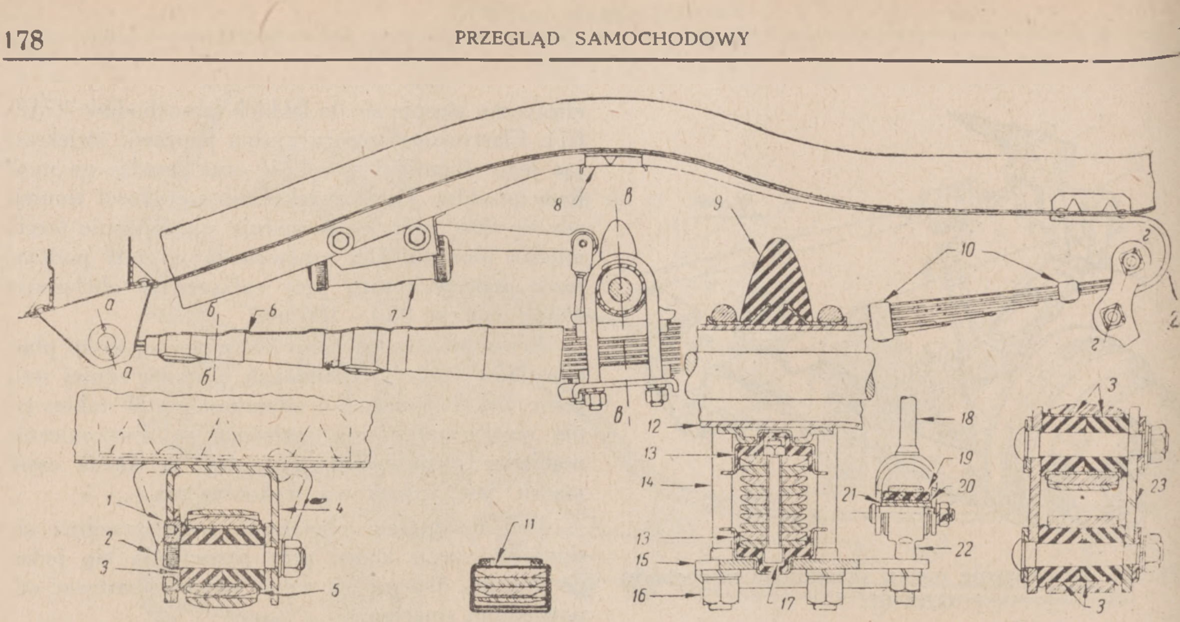
Pod działaniem obciążenia resor przegina się skutkiem czego końce piór przesuwają się jeden po drugim, dlatego też resory należy smarować odpowiednim smarem.

Tylne zawieszenie samochodu GAZ M-20 Pobieda przedstawione na rys. 164, posiada dwa półeliptyczne resory.



Rys. 163. Przedni most samochodu ZIS-150:

1 — bęben hamulcowy, 2 — tarcza koła, 5 — piasta, 7, 8, 9 i 10 — części umocowania piasty na czopie zwrotnicy, 11 i 13 — łożyska, 12 — zwrotnica, 14 — uszczelka, 16 — komora hamulcowa, 18 — tuleja sworznia, 19 — ramię zwrotnicy, 21 — kołek oporowy, 22 — sworzeń zwrotnicy, 23 i 24 — podkładki oporowe, 25 — ramię kierownicze zwrotnicy, 26 — drążek poprzeczny, 27 — resor, 28 — oś przednia, 29 — tarcza hamulcowa.



Rys. 164. Tylny resor zawieszenia samochodu GAZ M-20 „Pobieda":

1 — podkładka sworznia, 2 — sworzeń zawieszenia resoru, 3 — gumowa tulejka, 4 — przedni wspornik, 5 — stalowa tuleja resoru, 6 — osłona resoru, 7 — amortyzator, 8 — wzmocnienie podłogi, 9 — zderzak, 10 — chomątka, 11 — tkanina, 12 — pochwa półosi, 13 — oprawa z poduszką gumową, 14 — strzemię resoru, 15 — siodło resoru, 16 — nakrętka, 17 — sworzeń, 18 — cięgło amortyzatora, 19 — tulejka gumowa, 20 — tuleja brązowa, 21 — stalowa tuleja rozporowa, 22 — zaczep cięgła amortyzatora, 23 — wieszaki zawieszenia resoru, 24 — tylny wspornik zawieszenia resoru.

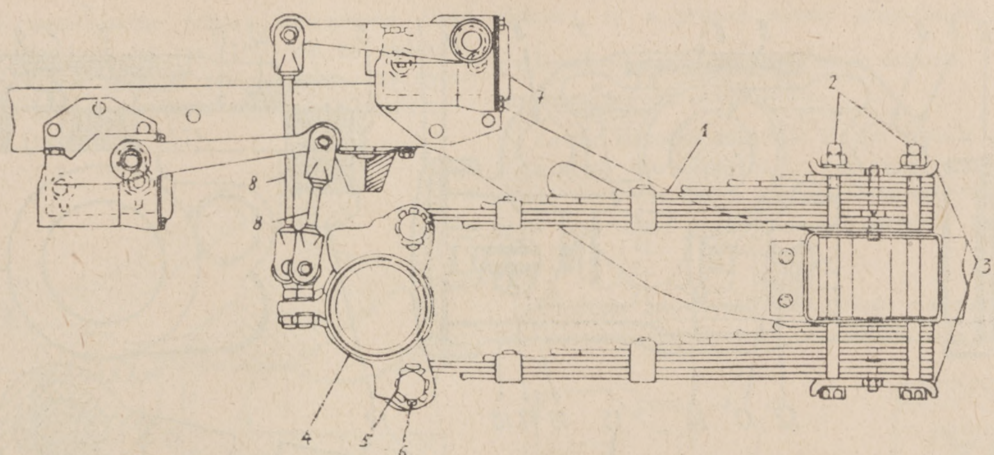
Ilość piór resoru — 10, szerokość piór — 45 mm. Długość wyprostowanego resoru między uchami 1300 mm. Grubość pierwszych trzech piór 6,5 mm pozostałych 6 mm. Twardość piór 363 — 415 stopni Brinella. Ugięcie resoru o 1 cm wymaga obciążenia 24,4 kg. W uchach resorów ustawione są tuleje stalowe, po wtłoczeniu rozwalcowane. Pióra resorów ściągnięte są sworzniem o średnicy 8 mm. W oba końce resoru przy jego montażu na samochód ustawia się cienkościenne gumowe tuleje.

Resory okryte są metalową osłoną. W celu lepszego utrzymania smaru w osłonie resory owinięte są tkaniną. Dla dokonania smarowania resorów osłony należy zdjąć. Przedni koniec resoru przymocowany jest do wspornika przytwierdzonego do podłogi nadwozia, tylny zaś łączy się ze wspornikiem nadwozia przez wieszak. Część środkowa resoru zamocowana jest do tylnego mostu za pomocą dwóch strzemion i gumowych poduszek. Strzemiona mocują jednocześnie gumowy zderzak ograniczający ruch mostu do góry.

Tylne zawieszenie samochodu GAZ-51 i ZIS-150 posiada oprócz resorów zasadniczych jeszcze resory dodatkowe.

Rys. nr 165 przedstawia zawieszenie przedniego mostu samochodu GAZ 67B. Mamy tu przykład rozwiązania zawieszenia przy pomocy czterech jednakowych ćwierćeliptycznych resorów, oraz czterech amortyzatorów jednostronnego działania. Tylne końce resorów parami zamocowane są we wspornikach ramy za pomocą śrub i dwóch nakładek. Przednie końce swymi uchami zawiasowo połączone są za pomocą gwintowanych sworzni ze wspornikami mostu. Pióra główne (dwa) posiadają grubość 5 mm, pozostałe 4,5 mm, szerokość piór 45 mm.

A m o r t y z a t o r y stosuje się w układzie zawieszenia z zadaniem szybkiego tłumienia kołysania nadwozia wywołanego sprężystością resorów. Zasada działania amortyzatora hydraulicznego — jakie się obecnie ogólnie stosuje, polega na tym, że przy wzajemnych odchyleniach ramy i mostu, płyn znajdujący się w kadłubie amortyzatora musi się przeciskać przez wąskie otwory z jednej strony tłoka na drugą, co powoduje hamowanie ruchów wahadłowych ramy. To hamowanie szybko wzrasta przy zwiększaniu szybkości przepływania płynu, a tym samym i szybkości wzajemnych przesunięć ramy i mostu. Opór ruchom kołysania ramy zależy także od lepkości stosowanego płynu, której zmia-



Rys. 165. Przednie zawieszenie samochodu GAZ-67: 1 — wspornik resorów, 2 — śruby ściągające, 3 — nakładki, 4 — wieszak resorów i amortyzatorów, amortyzator samochodu GAZ M-20: 5 — sworzeń, 6 — podkładka zabezpieczająca, 7 — amortyzator, 8 — cięgła amortyzatorów.

ny w zależności od temperatury winny być minimalne. Dlatego też do amortyzatorów należy stosować specjalne płyny przepisane przez instrukcje fabryczne.

Okres wzajemnego przesunięcia ramy i mostu (kół) możemy rozbić na dwie fazy: zbliżenie ramy i mostu odpowiadające ściśnięciu resoru oraz ich rozchodzenie odpowiadające jego rozprężeniu.

W zależności od konstrukcji amortyzatory mogą zabezpieczyć tłumienie obu tych faz, względnie tylko jednej z nich i w zależności od tego możemy podzielić amortyzatory na dwie grupy: jednostronnego i dwustronnego działania.

Rys. 166 pokazuje amortyzator podwójnego działania zastosowany na samochodzie Gaz-51 i Gaz M-20 (tylne zawieszenie). Jest to amortyzator tłokowy dźwigniowy. Amortyzator mocuje się do ramy dwoma śrubami. Kadłub 3 amortyzatora żeliwny zakryty jest z obu stron gwintowanymi pokrywkami 1. Dla hermetyczności pod przykrywkami znajdują się filcowe podkładki 2. W cylindrze amortyzatora osadzone są dwa żeliwne tłoki 13 i 16 połączone między sobą wkrętami ściągającymi 18 ze sprężynami 17. W oba tłoki amortyzatora wtłoczone są oporowe główki 14, między którymi znajduje się kadłub 7 osadzony na wieloklinie wałka 5.

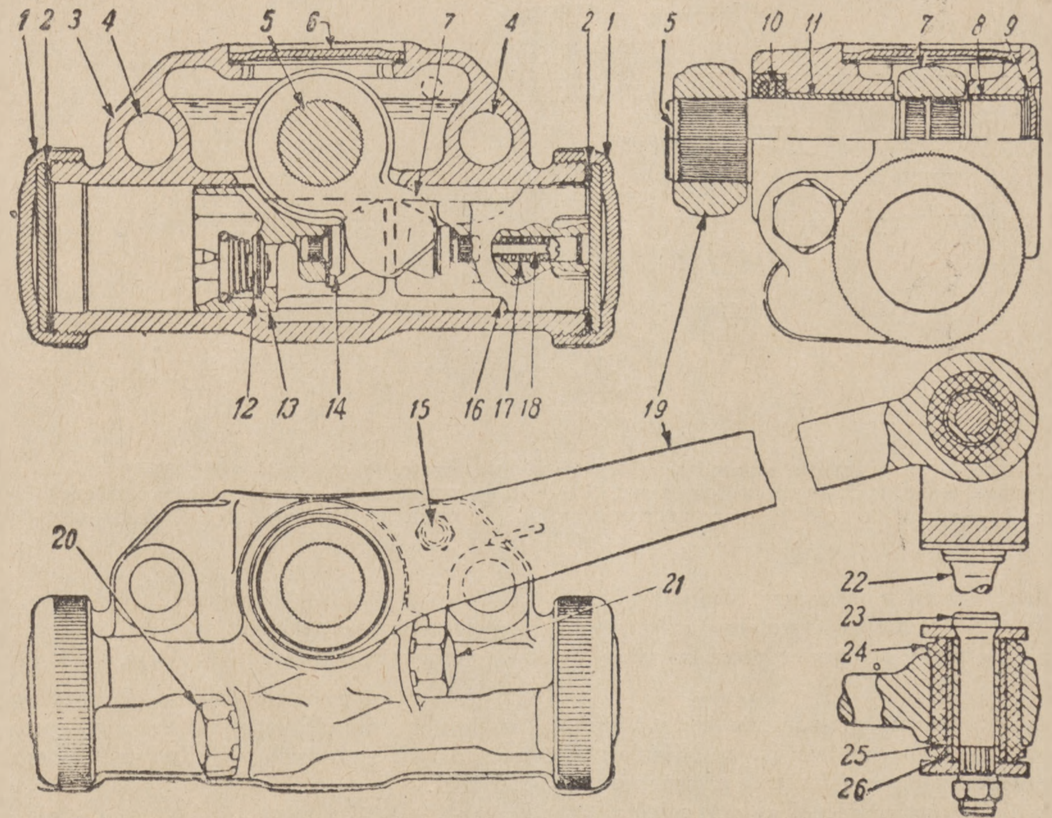
Wałek osadzony jest na dwóch brązowych tulejach 8 i 11. Dla zapobieżenia wyciekaniu płynu wałek zabezpieczony jest dławikiem 10. Z drugiej strony wałka znajduje się zaślepka 9 z fibrową podkładką. Na zewnętrznym końcu wałka na korbach osadzona jest dźwignia 19. Od góry kadłub amortyzatora zakryty jest zaślepką 6. Płyn zalewa się przez otwór zamykany korkiem 15.

Amortyzator posiada dwa zawory przelewowe 12 w tłokach oraz ciśnieniowy i zwrotny, osadzone w specjalnych nadlewach kadłuba, zakryte oprawami 20 i 21.

Przy ugięciu resoru most (przedni Gaz-51 lub tylny Gaz M-20) zbliża się do nadwozia. Cięgło 22 idzie przy tym do góry i obraca dźwignię 19, z którą jednocześnie obraca się kułak 7. Kułak obracając się powoduje przesunięcie tłoków, które powodują przeciskanie płynu z jednej strony na drugą. W kanale łączącym obie części cylindra znajdują się zawory, które stwarzają dokładnie określone przeciwdziałanie przepływowi płynu.

Przy odprężeniu resoru płyn przepływa w odwrotnym kierunku. Przeciwdziałanie stawiane przepływowi płynu przez zawory, przyspiesza tłumienie ruchów wahadłowych resorów.

Zawór ciśnieniowy (rys. 167) pracujący przy ściśnięciu resoru składa się z trzonka 6 dwóch sprężyn 4 i 5, podkładki 3. Przy ugięciu się resoru ciśnienie płynu przesuwa trzpień zaworu. Podczas pierwszych dwóch mm przesunięcia przeciwdziała mu tylko mała sprężyna 4, a następnie po oparciu sprężyny 5 o podkładkę 3 również sprężyna 5. W zależności od wielkości ciśnienia przesuwający się trzonek 6 odsłania dzięki swemu ścięciu większy lub mniejszy otwór dla przepływu płynu. W zależności od siły uderzenia na koło i od sztywności



Rys. 166. Amortyzator samochodu GAZ-51 (tylny):

1 — pokrywka cylindra amortyzatora, 2 — podkładka, 3 — kadłub amortyzatora, 4 — otwór śruby mocującej amortyzator do ramy, 5 — wałek amortyzatora, 6 — zaślepka górna, 7 — kułak, 8 i 11 — tuleja, 9 — zaślepka boczna, 10 — dławik, 12 — zawór przepustowy, 13 i 16 — tłok amortyzatora, 14 — główka oporowa tłoka, 15 — korek wlewu, 17 — sprężyna, 18 — wkręt ściągający, 19 — dźwignia amortyzatora, 20 — korek zaworu ciśnieniowego, 21 — korek zaworu zwrotnego, 22 — cięgło amortyzatora, 23 — oś cięgła, 24 — gumowa tuleja, 25 — tuleja brązowa, 26 — stalowa tuleja rozporowa.

sprężyn zaworu, wielkość oporu stawianego przepływowi płynu przez zawór będzie różna.

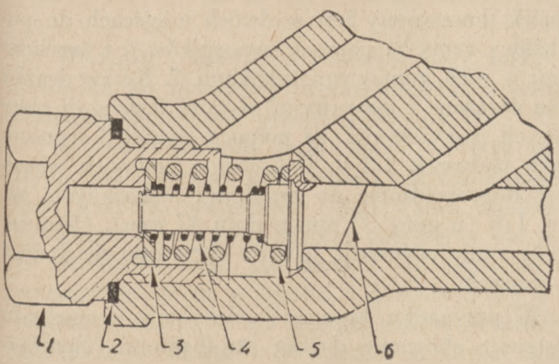
Zawór zwrotny (rys. 168) składa się z tulejki 1, trzpienia 2, sprężyny 3 i podkładki 4.

Podczas odprężania resoru cięgło idzie do dołu, wskutek czego kułak 7 amortyzatora przesuwa tłoki w lewo. Wypływ cieczy z jednej strony (odprężenie) amortyzatora na drugą (ugięcie) jest możliwy tylko przez zawór zwrotny. Ciśnienie płynu powoduje przesunięcie tulejki 1 i ściśnięcie sprężyny 3. Skutkiem tego płyn przechodzi przez okienko zaworu do kanału. Ponieważ na trzpieniu zaworu wykonane są dwa płaskie osiowe ścięcia, przez szczeliny w ten sposób wytworzone stale przeciska się płyn (tak podczas ugięcia jak i rozprężania resoru). Zawór zwrotny umieszczony jest po stronie dźwigni 19, zawór zaś ciśnieniowy ze strony odwrotnej.

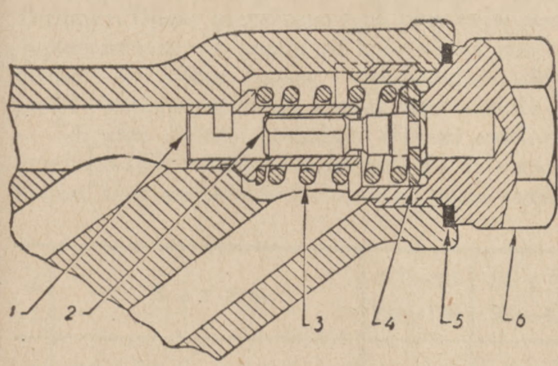
Dla odróżnienia zaworów, sprężyny ich posiadają różne pokrycie: sprężyna zaworu ciśnieniowego — niklowana, zwrotnego zaś — ocynkowana. Prócz tego na podkładkach zaworów znajdują się oznaczenia; zawór ciśnieniowy $K^{2,8}$ 12^{3}, zwrotny $A\frac{1}{10}$.

Zawory przepływowe osadzone w tłokach odkrywają się tylko w jednym kierunku, a mianowicie w stronę odpowiednich pokryw, co zapewnia stałe zapełnianie przestrzeni cylindra i wyklucza możliwość powstawania podciśnienia, mogącego mieć wpływ na działanie amortyzatora.

Przedni amortyzator (dwa) samochodu Gaz M-20, przedstawiony na rys. 169, ma za zadanie tłumienie kołysań sprężyn resorowych, przy tym łączy górny koniec ramienia pionowego zawieszenia z ramą (patrz rys. 157).



Rys. 167. Zawór zwrotny amortyzatora samochodu GAZ-51:
1 — tulejka, 2 — trzon zaworu, 3 — sprężyna, 4 — podkładka, 6 — korek.



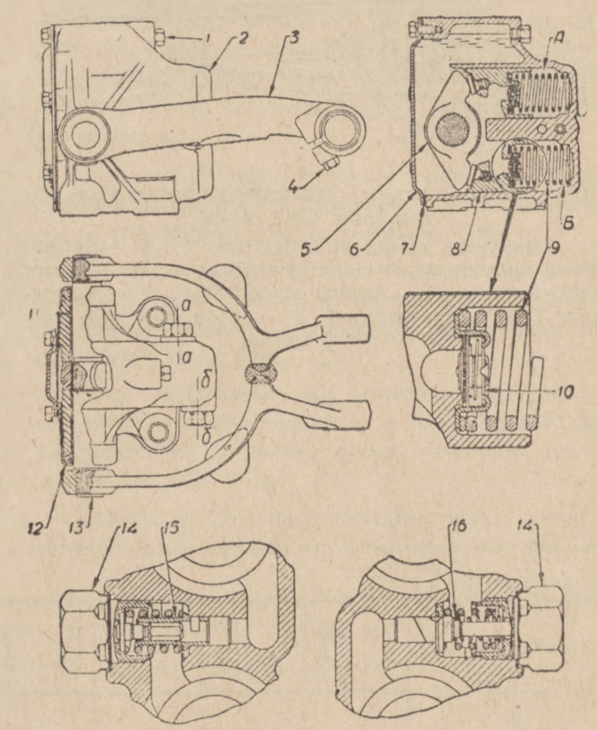
Rys. 168. Zawór ciśnieniowy amortyzatora samochodu GAZ-51:
1 — korek, 2 — podkładka, 3 — sprężyna wewnętrzna, 4 — sprężyna zewnętrzna, 6 — trzon zaworu.

Kadłub amortyzatora mocuje się czterema śrubami do poprzecznicy przedniego zawieszenia. Dźwignie 3 amortyzatora składają się z dwóch części, zespawanych ze sobą po nałożeniu ich na wałek 13. Cylindry amortyzatora znajdują się jeden pod drugim.

Konstrukcja i przeznaczenie zaworów przedniego i tylnego amortyzatora jednakowe. Różnią się jedynie sprężynami i oznaczeniami. Zawór ciśnieniowy znajduje się od strony dźwigni z główką zaciskową, tj. z prawej strony samochodu z tyłu, a z lewej — z przodu. Oznaczenie zaworu $K_{10}^{14}3$; sprężyna zaworu ocynkowana.

Zawór zwrotny znajduje się po stronie dźwigni z gwintem wewnętrznym, tj. z prawej strony samochodu — z przodu, a z lewej — z tyłu. Sprężyna jego jest także cynkowana. Oznaczenie zaworu A_{0}^{07}.

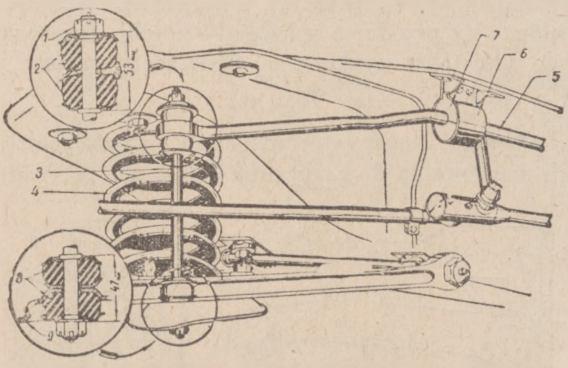
Obsługa amortyzatorów polega na przeglądzie ich umocowania do ramy oraz dolewaniu, co każde



Rys. 169. Przedni amortyzator samochodu GAZ-51:
1 — korek wlewu, 2 — kadłub, 3 — dźwignia, 4 — śruba ściągająca, 5 — kułak, 6 — pokrywa, 7 — podkładka, 8 — tłok, 9 — powrotna sprężyna tłoka, 10 — zawór przelewowy, 11 — tulejka, 12 — dławik, 13 — wałek, 14 — worek zaworu, 15 — zawór zwrotny, 16 — zawór ciśnieniowy

6000 km przebiegu płynu amortyzatorowego. Niezależnie od tego co każde 12000 km (nie rzadziej niż raz do roku) należy wykręcić zawory, przemyć kadłub i zawory benzyną i zalać świeżego płynu. W każdy tylny amortyzator samochodu Gaz M-20 należy zalać po 145 cm^3 płynu; w każdy przedni — po 235 cm^3.

Stabilizatorem nazywamy urządzenie przeciwdziałające powstawaniu bocznych ruchów wahadłowych przodu samochodu i szybkie ich tłumienie w przypadku ich powstania. Ma to szczególnie miejsce w samochodach osobowych przy jeździe na zakrętach z dużą szybkością, co powoduje znaczne wychylenie boczne nadwozia.



Rys. 170. Stabilizator przedniego zawieszenia samochodu GAZ M-20:

1 — nakrętka cięgła stabilizatora, 2 i 8 — gumowe poduszki, 3 — cięgło stabilizatora, 4 — resor podwieszenia, 5 — drążek stabilizatora, 6 — wspornik, 7 — tuleja gumowa, 9 — płyta oporowa resoru powieszenia.

Stabilizator samochodu Gaz M-20 Pobieda składa się z drążka 5 rys. 170 umieszczonego poprzecznie do osi samochodu. W środkowej części drążek umocowany jest w dwóch miejscach do podłużnicy ramy za pomocą wsporników 6 z zaciśniętymi w nich gumowymi tulejkami 7. Końce drążka 5 są związane z oporowymi płytami 9 sprężyn resorowych podwieszenia. za pomocą cięgieł 3 i gumowych poduszek 2 i 8. Dokręcanie poduszek winno być doprowadzone do wielkości wskazanych na rys. 170 (u góry 53 mm u dołu 47 mm). Pionowe ruchy ramy powodują jedynie obracanie się drążka w oporach.

W przypadku bocznego odchylenia samochodu następuje skręcanie drążka stabilizatora. Sprężystość drążka przeciwdziałająca skręcaniu powoduje zmniejszenie bocznych kołysań samochodu. Drążek stabilizatora wykonany z prętowej stali (60S2A) średnicy 16,2 mm jest hartowany w oleju i odpuszczany do twardości 42 — 48 stopni Rockwella (skala C).

Opony samochodowe

Wstrząsy i uderzenia powstałe przy ruchu samochodu po nierównej drodze narówni z podwieszeniami samochodu przejmują opony kół.

W czasie toczenia koła opona podlega zgniataniu pod wpływem obciążenia i wstrząsów powstałych wskutek nierówności drogi. Praca tracona na zgniatanie opony przy zdjęciu obciążenia nie zostaje zwrócona; część jej zatraca się skutkiem wewnętrznego tarcia w oponie i przejawia się w jej nagrzewaniu. Ta strata energii zależy od ciśnienia powietrza w dętkach, obciążenia, szybkości ruchu, i wielkości przekazywanego momentu obrotowego. Wysoka temperatura wpływa ujemnie na gumę i tkaninę opony, silnie skracając jej okres użytkowania .

Stosowane obecnie opony można podzielić na dwa typy: opony wysokiego i niskiego ciśnienia (balony). Opony pierwszego typu przy największym dopuszczalnym obciążeniu na koło winny mieć ciśnienie 5 — 7 atm. balony — posiadające większy profil i mniejszą grubość ścianek odpowiednio 1,75 — 5,5 atm. Balony posiadają większe możliwości przyjmowania wstrząsów i uderzeń, co daje spokojniejszy bieg samochodu i chroni go przed nimi.

Wymiarowanie opon stosuje się wg dwóch systemów: calowego i milimetrowego. W systemie calowym odróżnia się oznaczenie opon wysokiego i niskiego ciśnienia. Mianowicie przy wymiarowaniu opony wysokiego ciśnienia podaje się na pierwszym miejscu średnicę zewnętrzną (D) opony, na drugim zaś szerokość opony (B), przy tym oba wymiary podane są w calach np 34 x 7 lub 34 x 7½. Wymiar tarczy, na k órej zakłada się oponę oblicza się ze wzoru:

d = D — 2 B, gdyż wysokość profilu opony (H) różna w zależności od konstrukcji opony przyjmuje się w przybliżeniu równą szerokości (B).

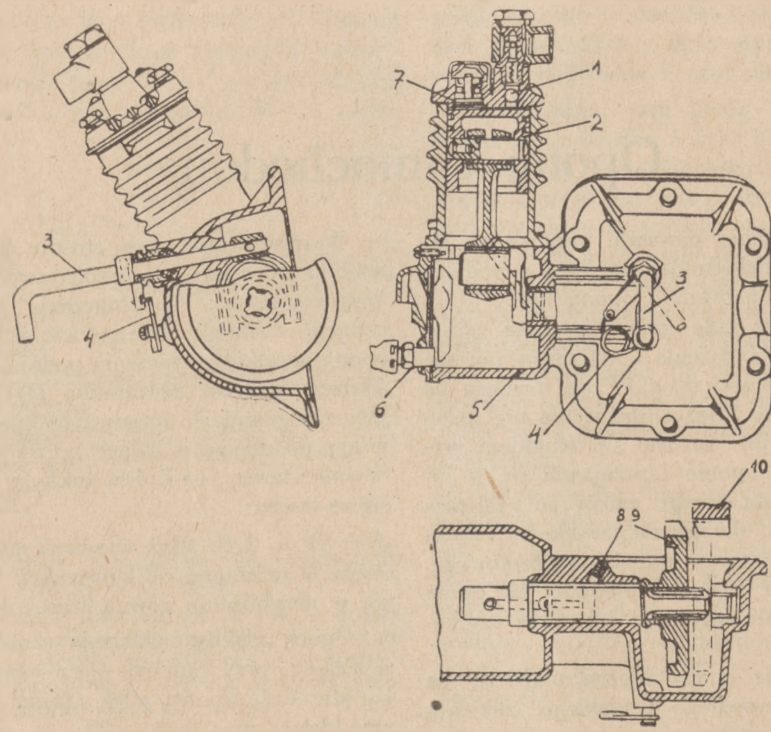
Opony niskiego ciśnienia oznaczone są również w calach, przy tym na pierwszym miejscu podaje się szerokość opony, a na drugim zaś średnicę tarczy (felgi) np.: 6.00 — 20.

Przy oznaczaniu wg systemu metrycznego, wszystkie wymiary podaje się w mm. Pierwsza liczba oznaczona średnicą, druga wysokość profilu opony np. 880 x 135.

Tablica nr 26 podaje charakterystykę samochodowych opon radzieckich niektórych samochodów.

Tabela nr 26

L. p.	Nazwa	900—20 Zis—150	34 x 7 Zis—5	750—20 Gaz—51	750 x 16 Zis—110	600—16 Gaz M—20	650—16 Gaz—67	Gaz—63	Zis—151
1	Faktyczna średnica w stanie swobodnym w mm	1015	939,5	931,0	804	720			
2	Wysokość i szerokość profilu mm	252,7 —265	215— 207,5	210,7 —197	199,5 —209	177 —159			
3	Ciężar opony kg	45,0	35,0	30,0	20 0	11,5			
4	Maksymalne obciążenie na oponę kg	1563	1270	1020	707	415			
5	Głębokość kanałow bieżni mm	11.5	10,5	10,4	9.0	8,0			
6	Wielkość ugięcia przy normalnym obciążeniu mm	18,5	14,75	26,5	23,5	20,0			
7	Ilość warstw kordu	10	10		6	4			
8	Typ zaworka powietrznego	D—01M	D—01M	D—01M	TR—15	TR—15 gumowo-metalowy			



Rys. 171. Sprężarka do opon samochodu GAZ-51 (GAZ-63):
1 — zawór ciśnieniowy, 2 — cylinder, 3 — rękojeść, 4 — sprężyna rękojeści, 5 — karter sprężarki, 6 — łącznik, 7 — zawór wpustowy, 8 — korek z kalibrowym otworem, 9 — ogólne koło zębate sprężarki 10 — koło zębate pośredniego wałka biegów.

Na znormalizowany typ tarczy można zakładać różne opony o tej samej średnicy wewnętrznej zaś o różnej wysokości profilu przybliżonej do normalnej z większą ilością warstw kordu (wzmocniona opona).

Tablica nr 27 podaje wymiary opon mogących podlegać wymianie.

Tabela nr 27

Wymiary ogumienia zasadniczego	Wymiary ogumienia, którym można zamienić zasadnicze
5.50 x 16	6.00 x 16
6.00 x 20	6.50 x 20 7.00 x 20
6.50 x 20	6.00 x 20 7.00 x 20
7.00 x 20	7.50 x 20 6.50 x 20 7.25 x 20
7.50 x 20	7.00 x 20 7.25 x 20 8.25 x 20
9.00 x 20	
34 x 7	34 x 7 36 x 8
40 x 8	9 00 x 20 36 x 8 9.75 x 24

Uwaga: przy zamianie opon mniejszego wymiaru na większe np. opony 34 x 7" na opony 900 x 20 koniecznie pamiętać należy o wstawieniu między tarcze kół odpowiednich podkładek w celu zachowania koniecznej odległości między oponami.

Normalne ciśnienie powietrza w dętkach opony winno odpowiadać przepisanemu przez instrukcję fabryczną. Ciśnienie to zostaje ustalone w zależności od konstrukcji opony i ilości warstw kordu. W zależności od tego fabryka określa również dopuszczalne największe obciążenie opony zabezpieczając określony czasokres jej użytkowania. Opona oznaczona jest na bokach, gdzie podane są: wymiar, seryjny, nr opony, fabryka produkująca i data wykonania opony.

Ciśnienie powietrza w dętce ustalone dla danej opony winno być ściśle przestrzegane i podtrzymywane. Dla kontroli ciśnienia używać należy odpowiedniego manometru. Tablica nr 28 podaje normalne ciśnienie powietrza w dętkach opon niektórych samochodów oraz ich średni przebieg.

Tabela nr 28

Marka samochodu	Wymiar opony	Ciśnienie powietrza w dętkach (atm)		Przebieg w tys. km
		opon przednich	opon tylnych.	
Star — 20	8,25— 20	4,50	4,50	
GAZ — M20	6.00 — 16	2,00	2 00	21
GAZ — 51	7,50 — 20	3,00	3,50	30
GAZ — 63	9.75 — 18	4,50	4,50	
GAZ —67B	6,50 — 16	1,5	2,2	
Zis — 110	7,50 — 16	2,25	2,50	21
Zis — 150	9,00 — 20	3,50	4,25	30
Zis — 151	7,50 x 20	3,90	3,90	
Zis — 5	9,00— 20	3,25	4.00	30

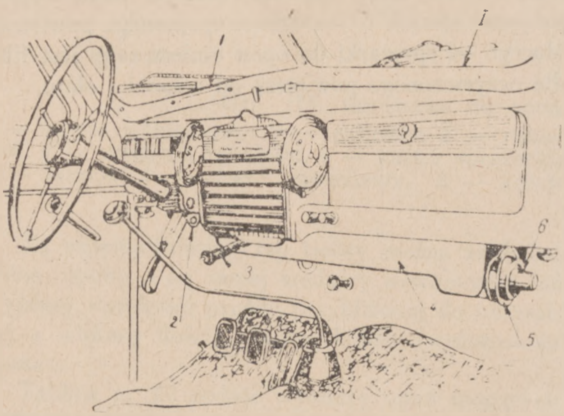
Uwaga: podane normy ciśnienia należy stosować przy dowolnych warunkach klimatycznych i drogowych i utrzymywać je z dokładnością ± 0,2 atm. dla ciężarowych samochodów.

Pompowanie opon może odbywać się ręcznie lub też nożnie pompką. Jednakże ze względu na trudność pompowania dużych opon, na wielu samochodach zastosowano niewielką sprężarkę mechaniczną napędzaną od wału głównego lub od skrzynki biegów. Rys. 171 pokazuje sprężarkę tłokową samochodów Gaz-51 i Gaz-63. Składa się ona z żeliwnego cylindra 2, w głowicy którego umieszczone są zawory wpustowy 7 i ciśnieniowy 1. Żeliwny tłok z dwoma pierścieniami uszczelniającymi związany jest korbowodem z korbą wału, na zewnętrznym końcu którego na wieloklinie umieszczono koło zębate 9. Włączenia sprężarki dokonuje się przez obrócenie rękojeści 3, widełki której przesuwają koło zębate 9 w zazębieniu z kołem zębatym 10 wału podawczego skrzynki biegów, na której sprężarka jest umocowana. Smarowanie sprężarki następuje przez kalibrowany otwór korka 8 (od skrzynki biegów).

Olej przechodząc przez tulejki wału i kanały w wale i korbowodzie zostaje wyrzucany do kortetu, tworząc mgłę olejową. Nadmiar oleju wypływa przez łącznik 6. Na drodze sprężonego powietrza idącego od sprężarki do opon umieszczony jest filtr dla oczyszczonego powietrza od wilgoci i oleju.

Nadwozie samochodu GAZ M-20

Dla ogrzewania nadwozia samochodu GAZ M-20 „Pobieda“ wykorzystuje się gorącą wodę z układu chłodzenia silnika. Urządzenie grzejne przedstawione na rys. 173 posiada grzejnicę 4 ustawioną pod tablicą rozdzielczą (patrz. rys. 172), otwór wietrzny 1, filtr powietrza 3 i przewody dla ogrzanego powietrza 10 i 11. Działanie tego urządzenia jest następujące: Przy ruchu pojazdu strumień powietrza wpadający przez otwór 1 przechodzi przez filtr 3 i dostaje się następnie do grzejnicy, gdzie ogrzewa się i przepływa do wnętrza nadwozia.



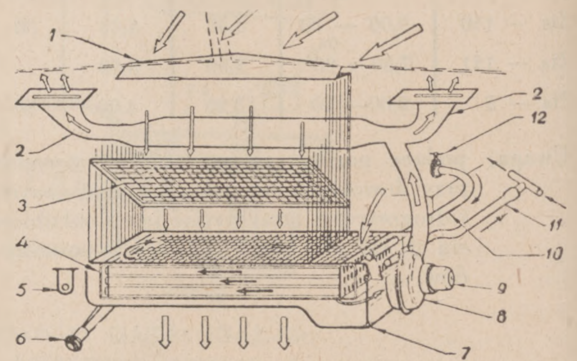
Rys. 172. Przyrządy sterowania samochodem GAZ M-20:

1 — szczeliny ogrzewania przedniej szyby, 2 — rękojeść włączenia silnika elektrycznego, 3 — dźwignia otworu wietrzenia nadwozia, 4 — grzejnica, 5 — wietrznik, 6 — silnik elektryczny wietrznika.

Temperaturę wewnątrz nadwozia reguluje się przy pomocy odpowiedniego odkrycia otworu 1 oraz stopniowym odkrywaniu kurka 12 regulującego dopływ wody do grzejnicy, a umieszczonego na głowicy cylindrów silnika.

Dla utrzymania normalnej temperatury wnętrza nadwozia temperatura wody chłodzącej winna wynosić około 80° C. Przy temperaturze wody równej 40° C działania urządzenia grzejnego niemal się nie odczuwa.

Dla oczyszczenia zanieczyszczonego filtru 3 należy wyjąć go przez otwór 1 uprzednio usuwając zeń siatkę.



Rys. 173. Schemat urządzenia grzejnicy nadwozia samochodu GAZ M-20:

1 — otwór wietrzny nadwozia, 2 — przewód grzejny przednich szyb, 3 — filtr powietrza, 4 — grzejnica, 5 — rękojeść włączenia silnika elektrycznego, 6 — dźwignia otworu powietrznego, 7 — część grzejnicy ogrzewająca powietrze dla opływu przednich szyb, 8 — wietrznik, 9 — silnik elektryczny, 10 i 11 — przewód łączący grzejnicę z systemem chłodzenia silnika, 12 — kurek do regulacji dopływu wody do grzejnicy.

Ażeby zapobiec obmarzaniu szyb przednich samochodu, przewidziane jest specjalne obdmuchiwanie ich ciepłym powietrzem. W tym celu powietrze z wewnątrz nadwozia zasysane jest wietrznikiem 8 do prawej części grzejnicy 4, gdzie podgrzewa się i następnie jest tłoczone przewodami 2 do szczelin 1, przez które ciepły strumień powietrza wypływa na szyby.

Włączanie silnika elektrycznego dokonuje się za pomocą rękojeści 5 (rys. 173) wyłącznika umocowanego na wsporniku razem z dźwignią 6. Obracając dalej rękojeść 5 w prawo, możemy regulować intensywność obdmuchiwania szyb przednich, zmniejszając ilość obrotów silnika włączaniem opornika.

Nadwozie samochodu M-20 i jego obsługa

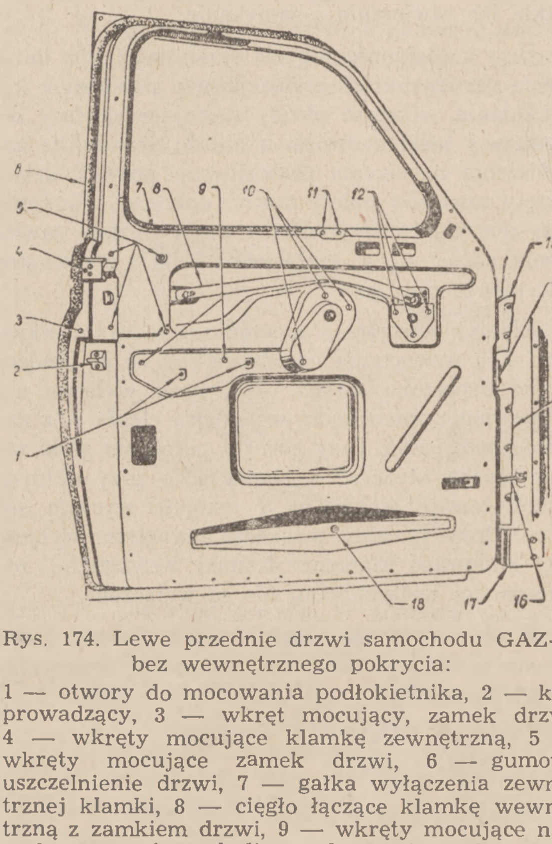
Samochody „Pobieda“ produkowane są z dwoma rodzajami nadwozi, a mianowicie typu „Sedan“ o konstrukcji całkowicie metalowej oraz „kabriolet“ z odkrywanym dachem wykonanym z tkaniny.

Skonstruowane przez radzieckich inżynierów nadwozie samochodu „Pobieda“ nie posiada sobie podobnych w szerokiej masowej produkcji samochodów. Opływowe kształty z błotnikami zlicowanymi z nadwoziem dały początek nowemu kierunkowi w kształtowaniu nadwozi samochodowych. W latach 1948 do 1949 wiele firm zagranicznych jak Ford, Packard, Hudson, Alfa-Romeo i inne wypuściło nowe nadwozia wzorowane na „Pobiedzie“.

Nadwozie M-20 „Pobieda“ składa się ze szkieletu, wsporników i zewnętrznych licowych płaszczyzn. Poszczególne części nadwozia łączone są między sobą przy pomocy punktowego spawania wzmocnionego w wielu miejscach spawaniem gazowym i elektrycznym. Błotniki mocowane są śrubami. Materiał nadwozia stal 08 grubości od 08 mm do 2,0 mm.

Krótka rama w przedniej części nadwozia służy do umocowania silnika ze sprzęgłem i skrzynką biegów, przedniego zawieszenia i chłodnicy. Rama mocowana jest do spodu nadwozia śrubami. Obsługa tego umocowania polega na sprawdzeniu dociągnięcia nakrętek tego umocowania co 6.000 km przebiegu. W celu bardziej równomiernego rozłożenia naprężeń działających na nadwozie do ramy przyspawane są dwa ramiona, których wolne końce przykręcone są śrubami, (po 4 śruby na każde ramię) do przedniej części nadwozia. Zastosowanie ramy tylko w przedniej części nadwozia pozwoliło na obniżenie pojazdu przy dostatecznym prześwicie poprzecznym i wygodnym pomieszczeniu pasażerów. Opływowe linie i niewielka wysokość samochodu „Pobieda“ zapewniają pojazdowi dobrą stateczność na drodze i powodują zmniejszenie zużycia paliwa. Duża sztywność niosącego nadwozia zwiększa w znacznym stopniu bezpieczeństwo pasażerów w razie wypadków.

Drzwi nadwozia tłoczone są z blachy stalowej grubości 0,9 mm. Drzwi stanowią sztywną skrzynkę składającą się z zewnętrznej i wewnętrznej ścianki oraz wzmocnienia przyspawanego punktowo do strony wewnętrznej ścianki. Drzwi samochodu rys. 174 zawieszone są na dwóch zawiasach 14 i 17. Stopień otwarcia drzwi ogranicza cięgło 16 z gumowym zderzakiem. W położeniu zamkniętym, drzwi wspierają się na 3 punktach: dwóch zawiasach i prowadzącym klinie 2, który wchodzi między ścianki gniazda belki środkowej nadwozia. W celu prawidłowego zawieszenia drzwi, przewidziana jest regulacja klina, opory języka zamka oraz zawiasów. Klin 2 winien wchodzić w gniazdo na wysokości nie niższej niż 6 mm. Jeśli klin wchodzi na mniejszą wysokość to pod niego należy wstawić metalową podkładkę. Przy zamykaniu drzwi klin winien wchodzić między ścianki i nie uderzać w krawędzie gniazda.



Rys. 174. Lewe przednie drzwi samochodu GAZ-20 bez wewnętrznego pokrycia:

1 — otwory do mocowania podłokietnika, 2 — klin prowadzący, 3 — wkręt mocujący, zamek drzwi, 4 — wkręty mocujące klamkę zewnętrzną, 5 — wkręty mocujące zamek drzwi, 6 — gumowe uszczelnienie drzwi, 7 — gałka wyłączenia zewnętrznej klamki, 8 — cięgło łączące klamkę wewnętrzną z zamkiem drzwi, 9 — wkręty mocujące nieruchomą, poziomą kulisę podnoszenia szyby, 10 — wkręty mocujące podnośnik szyby do drzwi, 11 — wkręty górnego mocowania pionowej kulisy podnośnika szyby, 12 — wkręty mocujące wspornik wewnętrznej klamki, 13 i 15 — pokrycie belki pionowej, 14 i 17 — zawiasy drzwi, 16 — ogranicznik otwarcia drzwi, 18 — wkręt dolnego umocowania, pionowej kulisy podnośnika.

Opora języka zamka drzwi mocuje się do belki środkowej nadwozia dwoma wkrętami. Właściwe mocowanie opory zabezpieczają nacięte powierzchnie przyleganie opory i belki środkowej. Dla regulacji szczelności zamknięcia drzwi należy odkręcić wkrę-

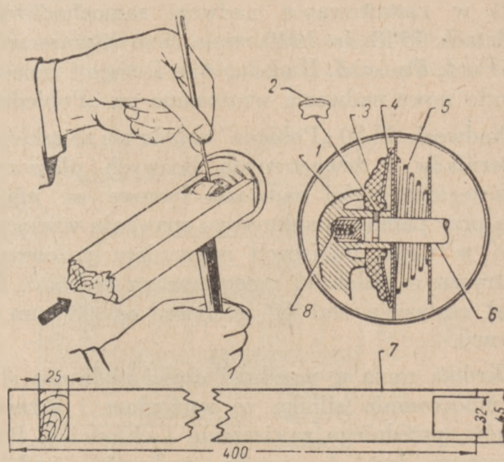
ty mocujące oporę, co umożliwia przesunięcie jej w górę, w dół, w stronę lewą lub prawą. Regulacja taka umożliwia nam uzyskanie lekkiego otwierania i zamykania drzwi przy szczelnym doleganiu gumowych uszczelek 6 drzwi. Zawiasy reguluje się w miejscu ich mocowania do drzwi. Regulacja ta jest dość skomplikowana, co jest zrozumiałe, jeśli się weźmie pod uwagę, że osiągnąć musimy dzięki niej prawidłowe położenie drzwi, górnego i dolnego zawiasów, równomierne przyleganie gumowych uszczelek drzwi wzdłuż całego obwodu osady drzwi oraz lekkie ich otwierania i zamykanie.

Przy konieczności zdjęcia drzwi należy dla uniknięcia naruszenia ich regulacji przy ponownym ich nakładaniu odkręcić wkręty mocujące zawiasy do środkowej belki nadwozia a nie do drzwi: Dla zapobieżenia naruszenia prawidłowej pozycji drzwi wkręty zawiasów należy mocno dokręcać. Pamiętać przy tym należy, że środkowy wkręt górnego zawieszenia mieści się w zagłębieniu belki i z zewnątrz jest niewidoczny.

Klamka zewnętrzna mocuje się do drzwi wkrętami 4, a wewnętrzna nasadzona jest na oś osadzoną we wsporniku. Zamek drzwi może wyłączać się od wewnątrz samochodu za pomocą cięgła 7, z nałożoną nań gałką. Przy górnym położeniu gałki zamek można otwierać z zewnątrz, a przy dolnym zamek zostaje wyłączony i rękojeść wyciąga się luźno. Drzwi przednie posiadają zewnętrzne wyłączniki klinowane kluczem. Klamki wewnętrzne zewnętrznymi wyłącznikami nie są wyłączane.

W okna nadwozia wstawione są hartowane, polerowane szyby grubości 6 mm o wysokiej wytrzymałości. Wyjmowanie szyb drzwiowych należy przeprowadzać w następującej kolejności:

1. Opuścić szybę,
2. Odkręcić gałkę cięgła 7 wyłączenie zamka,
3. Odkręcić wkręty umocowania podłokietnika i zdjąć go,
4. Zdjąć wewnętrzną klamkę drzwi i korbkę podnośnika szyby. W tym celu należy drewnianymi widełkami 7 (patrz rysunek 175) odciągnąć rozetkę 3, i pokonując napięcie sprężyny 5, zaostrzonym końcem drutu wyjąć klinik 2.
5. Wykręcić wkręty mocowania ramki szyby (dwa od góry, dwa w przodzie, dwa w tyle i jeden w dole zakryty gumową uszczelką), i zdjąć ramkę razem z szybą,
6. Odkręcić wkręty z krzyżowymi nacięciami mocującymi poszycie drzwi do wewnętrznej panieli i zdjąć poszycie,
7. Odkręcić przez otwory w drzwiach umocowanie oprawy szyby do prowadnicy podnośnika szyby (dwa wkręty w tylnych drzwiach i dwa wkręty z dwoma nakrętkami w przednich),
8. Wyjąć szkło z oprawą w stronę wewnętrzną drzwi.

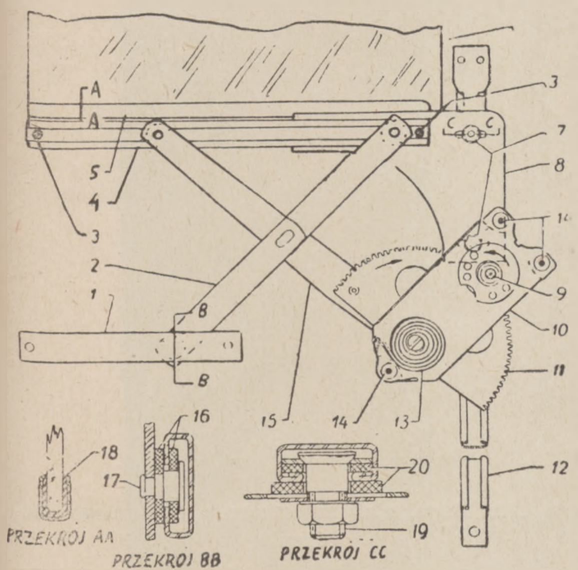


Rys. 175. Zdjęcie wewnętrznej klamki drzwi samochodu GAZ M-20:
1 — klamka, 2 — klinik, 3 — rozetka, 4 — podkładka, 5 — sprężyna, 6 — sworzeń klamki, 7 — widełki drewniane, 8 — sprężyna.

Nową szybę wstawia się razem z miękką gumową podkładką grubości 1,5—2 mm przy pomocy prasy względnie przez lekkie uderzanie gumowym młotkiem. Wstawienie szyby z oprawą na miejsce odbywa się w porządku odwrotnym. Regulacja prawidłowego podnoszenia szyby jest ułatwiona dzięki podłużnym otworom umocowania prowadnicy podnośnika.

Podnośnik szyby przednich drzwi przedstawiony jest na rysunku 176. Posiada on zębatą przekładnię przy pomocy której zostaje uruchomiona dźwignia podnosząca 15, której palec przemieszczając się w prowadnicy 4 powoduje jej podnoszenie się w górę lub w dół, razem z oprawą szyby 5 przymocowaną wkrętami 3. Ażeby podnoszenie szyby następowało bez zakleszczeń, zastosowano dźwignię pomocniczą 2 połączoną z dźwignią 15 przegubowo. Na końcu dźwigni podnoszącej i końcach dźwigni pomocniczej znajdują się palce 17, przesuwające się w pro-

wadnicach. Na palcach tych osadzone są skórzane podkładki 16. W celu zrównoważenia ciężaru szyby zastosowano sprężynę 13. Przy opuszczaniu szyby sprężyna się skręca, przy podnoszeniu zaś rozkręca.



Rys. 176. Podnośnik szyby przednich drzwi:
1 — nieruchoma prowadnica pozioma, 2 — dźwignia pomocnicza, 3 — wkręty zamocowania oprawy szyby, 4 — ruchoma prowadnica pionowa, 5 — oprawa szyby, 6 — szyba, 7 — nakrętki śrub mocujących sworznie do wspornika oprawy, 8 — wspornik oprawy, 9 — oś rękojeści podnośnika szyby, 11 — wycinek zębaty, 12 — prowadnica pionowa, 13 — sprężyna, 14 — gniazdo wkrętu mocującego podnośnik do drzwi, 15 — dźwignia prowadząca, 16 i 20 — podkładki skórzane, 17 — sworzeń prowadzący w prowadnicach poziomych, 18 — gumowa uszczelka szyby, 19 — prowadzący sworzeń prowadnic pionowych.

W przedniej części oprawy szyby przednich drzwi przyspawany jest wspornik 8, do którego nakrętkami przymocowane są dwa sworznie 19 ze skórzanymi podkładkami 20. Palec 19 przemieszczając się w prowadnicy 12 zabezpieczają ściśle pionowe podnoszenie szyby.

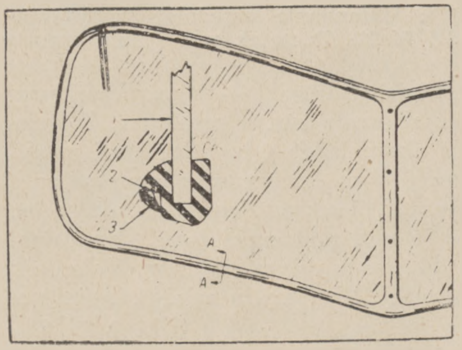
Przy montowaniu drzwi klinik 2 (rys. 175) należy wstawić w drugie wytoczenie sworznia korbki. Przy założeniu na pierwsze wytoczenie korbka będzie zmieniona. Pamiętać też należy o wstawieniu na miejsce sprężynę 8 osi.

Szyby czołowe nachylone do siebie pod kątem wyjmuje się z oprawy do środka nadwozia wykonując następujące czynności:

1. Odkręcić wkręty ramki oddzielającej i środkowej beleczki;
2. Odgiąć wkrętakiem języczek gumowej uszczelki i naciskając z zewnątrz na szybę wyjąć go do wnętrza razem z uszczelką. Czynność wyjęcia szyb winno dokonywać dwóch ludzi, jeden z zewnątrz drugi wewnątrz nadwozia.

Wstawianie czołowej szyby należy przeprowadzać w następującym porządku:

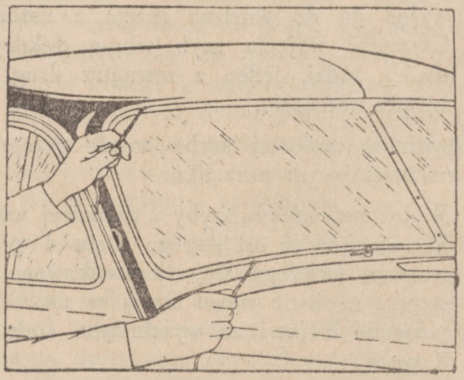
1. Wyjąć uszkodzone szyby z gumowej uszczelki, oczyścić je od starego kleju i pokryć warstwą świeżego kleju kauczukowego. Następnie wstawić nowe szyby w uszczelkę i pozwolić klejowi na wyschnięcie (odczekać 8 godz.);



Rys. 177. Założenie sznurka w gumową uszczelkę przy ustawianiu przedniej szyby (samochód GAZ M-20):
1 — szyba, 2 — sznurek, 3 — uszczelka gumowa.

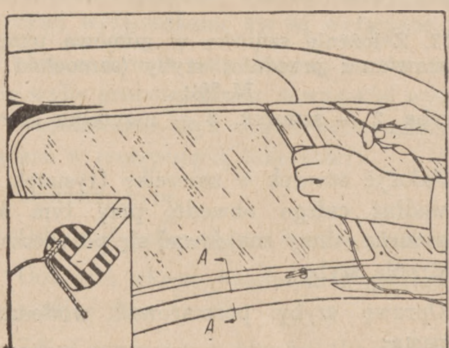
2. Założyć sznurek w uszczelkę (rysunek 177) wzdłuż całego obwodu, przy tym końce sznurka winny znajdować się po wierzchniej stronie szyby;
3. Oprawę szyby posmarować wodoszczelną pastą;
4. Wstawić szybę od zewnątrz nadwozia i dokładnie ją docisnąć do oprawy;
5. Końce sznura pociągnąć dla odgięcia gumowego języczka uszczelki (rys. 178); Czynność tę winno wykonywać dwóch ludzi: jeden dociska szybę od wewnątrz wozu, drugi zaś wyciąga sznurek. Wyciąganie sznurka z górnej części szyby (rys. 179) winno odbywać się na końcu;

6. Przekręcić ramkę oddzielającą i gumową uszczelkę do środkowej beleczki szyb czołowych.



Rys. 178. Wstawianie przedniej szyby (samochód GAZ M-20). Początek wyciągania sznurka

Siedzenia nadwozia — sprężynowe, przy tym przednie siedzenie można regulować. W celu przesunięcia siedzenia do tyłu należy nań usiąść, podnieść rękojeść znajdującą się z lewej strony siedzenia (rys. 180) i odpychając się od podłogi nogami, ustawić je w wygodne położenie. Przesuwanie siedzenia do przodu osiąga się przez działanie sprężyny powrotnej. W tym celu należy również podnieść rękojeść.



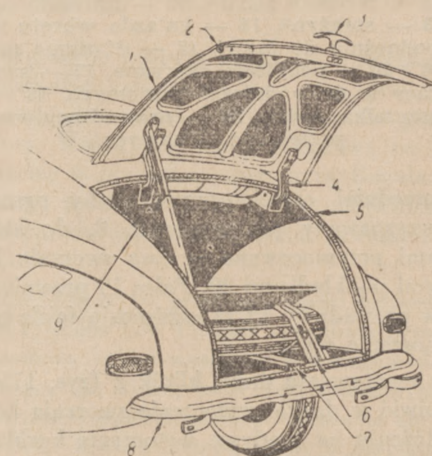
Rys. 179. Wstawianie przedniej szyby (samochód GAZ M-20) koniec wyciągania sznurka.

Poduszka i oparcie przedniego siedzenia mają wspólny szkielet i dlatego są nierozdzielne. Dla ich zdjęcia należy odkręcić 8 nakrętek (po 4 z każdej strony) mocującej sanki regulacyjne do podłogi i wyciągnąć siedzenie przez przednie drzwi razem z sankami. Poduszkę tylnego siedzenia można zdjąć niezależnie od oparcia. W tym celu należy odkręcić 6 wkrętów mocujących poduszkę do szkieletu. Oparcie tylne nie zdejmuje się. Jest ono umocowane trzema śrubami od strony bagażnika.



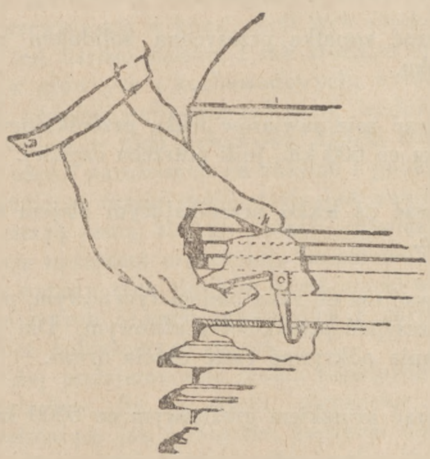
Rys. 180. Regulacja umieszczenia przedniego siedzenia.

Bagażnik (rys. 181) jest podzielony na dwie części. Dolna część przeznaczona jest dla koła zapasowego i narzędzi kierowcy, górna zaś dla bagażu pasażerów. Bagażnik zakrywa się podnoszonymi drzwiczkami i zamyka się kluczem.



Rys. 181. Bagażnik nadwozia:
1 — pokrywa bagażnika, 2 — zderzak pokrywy, 3 — klamka, 4 — zawias, 5 — gumowa uszczelka pokrywy, 6 — uchwyt koła zapasowego, 7 — opora zamka, 8 — błotnik tylny, 9 — wspornik.

Maska wykonana jest w postaci pokrywy i zawieszona na przodzie nadwozia. Dla ułatwienia podnoszenia maski do jej zawiasów zamocowane są dwie sprężyny. W położeniu otwarcia maska podtrzymywana jest odkładaną podpórką, znajdującą się z jej prawej strony. Maskę blokuje się zamkiem umocowanym na kapturze obudowy chłodnicy. Zamek odmyka się przy pomocy rękojeści znajdującej się pod deską rozdzielczą kierowcy koło prawych drzwi. Maska posiada zabezpieczenie w postaci haczyka umieszczonego w jej przedniej części (rys. 182). Zabezpieczenie to uniemożliwia otwarcie maski podczas jazdy, w przypadku jeśliby podczas jej zamykania nie została zablokowana zamkiem. W celu otwarcia maski rękojeść zamka należy wyciągnąć, a następnie rękami (rys. 182) odciągnąć haczyk zabezpieczenia maski i podnieść ją. Po wykonaniu tej czynności rękojeść zamka należy wcisnąć z powrotem, umożliwiając w ten sposób zaklinowanie maski po jej zamknięciu przez sprężynę zamka. Opancerzenie cięgła zamka należy smarować od zewnątrz. Smar przechodzi między zwojami opancerzenia i smaruje cięgło, co chroni go od rdzewienia.



Rys. 182. Odkrywanie haczyka zabezpieczenia maski (GAZ M-20).

Obsługa nadwozia polega na utrzymaniu czystości obicia oraz na konserwacji lakieru i części chromowanych, jak również zamianie, względnie regulacji mechanizmów i smarowaniem zawiasów, zamków itd.

Tłuste plamy (olej) z obicia usuwa się przy pomocy czystej szmatki zamoczonej w czterochlorku węgla, eterze lub benzynie lotniczej.

Części i mechanizmy nadwozia należy smarować dla zabezpieczenia ich przed szybkim zużyciem, rdzewieniem i skrzypieniem nadwozia. Miejsca, które winny być okresowo smarowane podane są w tabeli nr 28 smarowania nadwozia. Konserwacja lakieru nadwozia M-20 „Pobieda“ niczym nie różni się od konserwacji innych samochodów osobowych. Czynności, związane z tym opisane są w instrukcji, która niebawem wychodzi w druku.

Tabela smarowania nadwozia samochodu Gaz M-20 „Pobieda“ Tabela nr 29

Lp.	Miejsce smarowania	Ilość punktów	Czynności
1.	Zamek maski	1	Sworzeń zamka smarować lekko przenikającym olejem co 6000 km.
2.	Zabezpieczenie maski	1	Haczyk smarować smarem SK, co 6000 km a jego oś lekko przenikającym olejem,
3.	Uszczelniające gumowe podkładki maski	1	Przecierać grafitowym proszkiem co 6000 km.
4.	Zawiasy maski	2	Smarować lekko przenikającym olejem co 6000 km.
5.	Opora zamka maski	1	j. w.
6.	Zamek drzwi	4	Pociągnąć klamkę do siebie i puścić kilka kropli lekko przenikającego oleju w szczelinę dla smarowania mechanizmu zamka. Smarować co 6000 km.

Lp.	Miejsce smarowania	Ilość punktów	Czynności
7.	Cylinder wyłączenia zamka	2	Pocierać proszkiem grafitowym co 6000 km.
8.	Prowadzący klin drzwi	4	Smarować co 6000 km smarem SK.
9.	Suchary gniazda prowadzącego klina	4	j. w.
10.	Język zamka drzwi	4	Smarować co 1000 km smarem SK.
11.	Opora zamka drzwi	4	j. w.
12.	Sanki przedniego siedzenia	1	Przecierać szmatką przesyconą solidolem raz do roku.
13.	Zawiasy drzwi	8	Smarować osie zawiasów lekko przenikającym olejem co 600 km, jeśli potrzeba częściej.
14.	Zawias ogranicznika otwarcia drzwi	4	Smarować oś lekko przenikającym olejem co 600 km.
15.	Gumowy zderzak ogranicznika otwarcia drzwi	4	Srmaować raz do roku olejem rycynowym, po czym przesypać proszkiem grafitowym. Dla smarowania odkrywać część obicia drzwi.
16.	Gumowa uszczelka drzwi	4	Przecierać proszkiem grafitowym co 6000 km.
17.	Oprawa zamka bagażnika	1	Smarować co 6000 km smarem SK.
18.	Kułak podpórki drzwi bagażnika	1	Smarować lekko przenikającym olejem co 6000 km.
19.	Podpórka drzwi bagażnika	1	Smarować co 6000 km smarem SK.
20.	Oś podpórki drzwiczek bagażnika	1	Smarować lekko przenikającym olejem co 6000 km.
21.	Gumowa uszczelka drzwiczek bagażnika	1	Smarować lekko przenikającym olejem co 6000 km.
22.	Gumowy zderzak drzwiczek bagażnika	2	j. w.
23.	Zamek bagażnika	1	Smarować co 1000 km języczek zamka smarem SK. Co 6000 km smarować zamek lekko przenikającym olejem.
24.	Cylinder zamka bagażnika	1	Przetrzeć proszkiem grafitowym co 6000 km.

Uwaga: Olej lekko przenikający jest mieszaninąo składzie: koncentrat koloidalnego grafitu w oleju mineralnym 60%, spirytusu 40%. Smar SK (smazocznyj karandasz) przygotowuje się przez zmieszanie: wosku naturalnego 30%, parafiny 60% i grafitu 10% oraz odlanie w formie ołówka.

Wzajemnie zamienne części silników GAZ M-20 i GAZ-51 — Tabele smarowania

Jak wynika z podanych wyżej opisów mechanizmów i zespołów silników M-20 i Gaz51, wzajemna zamienność poszczególnych części czy zespołów przewidziana w konstrukcji tych silników posunięta jest bardzo daleko. I tak średnice cylindrów, czopów głównych i korbowodowych, wałów korbowych, czopów wału rozrządczego, średnice zaworów itd. są w nich jednakowe. Dzięki temu większość części narażonych na zużycie i podlegających wymianie w czasie eksploatacji jest zunifikowana. Jest rzeczą jasną, że tego rodzaju rozwiązanie znakomicie upraszcza organizację zaopatrzenia i wykonanie napraw tych silników przez umożliwienie stosowania tych samych przyrządów i narzędzi, jak również jednakowych części.

Niżej podajemy spis części wspólnych dla obu samochodów. Są to: tłoki, pierścienie, zarówno uszczelniające jak i zbiorcze, sworznie tłokowe, tulejki główki korbowodu, śruby i nakrętki korbowodowe. Łożyska główne pierwsze i średnie wyposażone są w jednakowe panewkowe wkłady cienkościenne. Ponadto wzajemnie zamienne są: bimetaliczne podkładki (przednie i tylna) łożyska oporowego, podkładka oporowa, koło rozdzielcze wału głównego, przedni dławik, płytka oporowa śrub tylnego łożyska głównego, śruby koła zamachowego i łożysko wału pędnego skrzynki biegów. W zespole wału rozrządczego cechę wzajemnej wymienności posiadają cienko ścienne bimetaliczne tulejki, opór wału rozrządczego, rozrządcze koło zębate, podkładka umocowania rozrządczego koła zębatego wału rozrządczego, kołnierz oporowy i pierścień rozpierający.

Jak wspomniano wyżej, zawory ssące i wydechowe są również nawzajem wymienne, a także prowadnice zaworów sprężyny zaworowe, kliny zaworów, talerzyki sprężyn, wstawiane gniazda zaworów wydechowych, popychacze oraz śruby regulacyjne zaworów i ich przeciwnakrętki.

W układzie smarowania są wymienne: koła zębate pompki olejowej, oś koła pędnego pompki, pokrywka pompki olejowej, odbiornik oleju w zespole oraz wszystkie jego części nie wyłączając przewodu wlotowego, oprawa uszczelnienia przedniej części miski olejowej, filtr wstępnej filtracji oleju i wszystkie jego części (z warunkiem zmiany rękojeści obracającej trzpień filtra), wszystkie części filtra dokładnej filtracji włącznie z układem filtrującym oprócz kadłuba oraz rurek dopływowej i odprowadzającej.

W układzie chłodzenia wzajemnie wymienne części to przede wszystkim cała pompka wodna (z warunkiem wymiany smarownicy), termostat oraz pas wietrznika.

Z grupy uszczelek do zamiennych zaliczyć należy uszczelki: nasady wylotowej głowicy cylindrów, pokrywki głównego tylnego łożyska wału głównego (prawa i lewa), miski olejowej (przednia i tylna), oprawy uszczelnienia przedniej części miski olejowej, kadłuba pompy wodnej, pokrywki pompki oleju, pompki benzynowej, filtru oleju wstępnej filtracji i dolnej części obudowy sprzęgła. Jednakowa jest również większość elementów mocujących, a w tej liczbie dwustronne śruby głowicy cylindrów i pokrywek łożysk głównych.

Należy tu podkreślić, że w silniku M-20 wkłady panewkowe łożysk korbowodowych są o 2 mm dłuższe, a tylnego głównego łożyska o 2 mm krótsze od odpowiednich łożysk silnika Gaz-51. Z tego też powodu wkłady panewkowe tych łożysk jak również i korbowody nie są wzajemnie wymienne. Sądzić jednak należy, że konstrukcja wału głównego silnika Gaz-51 zostanie zmieniona i ta niedogodność zostanie usunięta.

Tabele smarowania

Przed dokonaniem czynności smarowania smarownice dokładnie oczyścić z brudu i błota. Smarować dopiero po ich przemyciu. Zmiany olejów w zespołach dokonywać bezpośrednio po zatrzymaniu samochodu, wykorzystując rzadkość oleju. Przy zmianie oleju w silniku należy każdorazowo spuścić osad z filtrów oleju i zamienić papierowy wkład filtrujący w filtrze dokładnej filtracji.

Olej wrzecionowy użyty do płukania silnika należy zlać do naczynia celem odstania. Po osadzeniu i usunięciu wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych olej nadaje się do ponownego płukania .

Po zmianie oleju w silniku nie dawać mu od razu dużych obrotów, aż dopóki wskaźnik ciśnienia oleju nie wykaże normalnego ciśnienia.

Zamki i zawiasy u drzwi i maski silnika oraz wałki przyśpiesznika (pedał przepustnicy) należy smarować kilkoma kroplami oleju silnikowego w miarę potrzeby.

Po nasmarowaniu samochodu należy dokładnie wytrzeć wyciśnięty na zewnątrz smar ze wszystkich smarownych części, by uniemożliwić przyleganie doń kurzu i brudu.

Tłocznice należy okresowo rozbierać i starannie przemywać naftą. Przy napełnieniu tłocznicy smarem nie dopuszczać do powstawania w nim pęcherzyków powietrza utrudniających tłoczenie.

Należy pamiętać, że systemu hamulców hydraulicznych nie wolno napełniać płynem pochodzenia mineralnego, gdyż powoduje to niszczenie wszystkich elementów gumowych.

Oznaczenie rodzajów olejów i smarów:

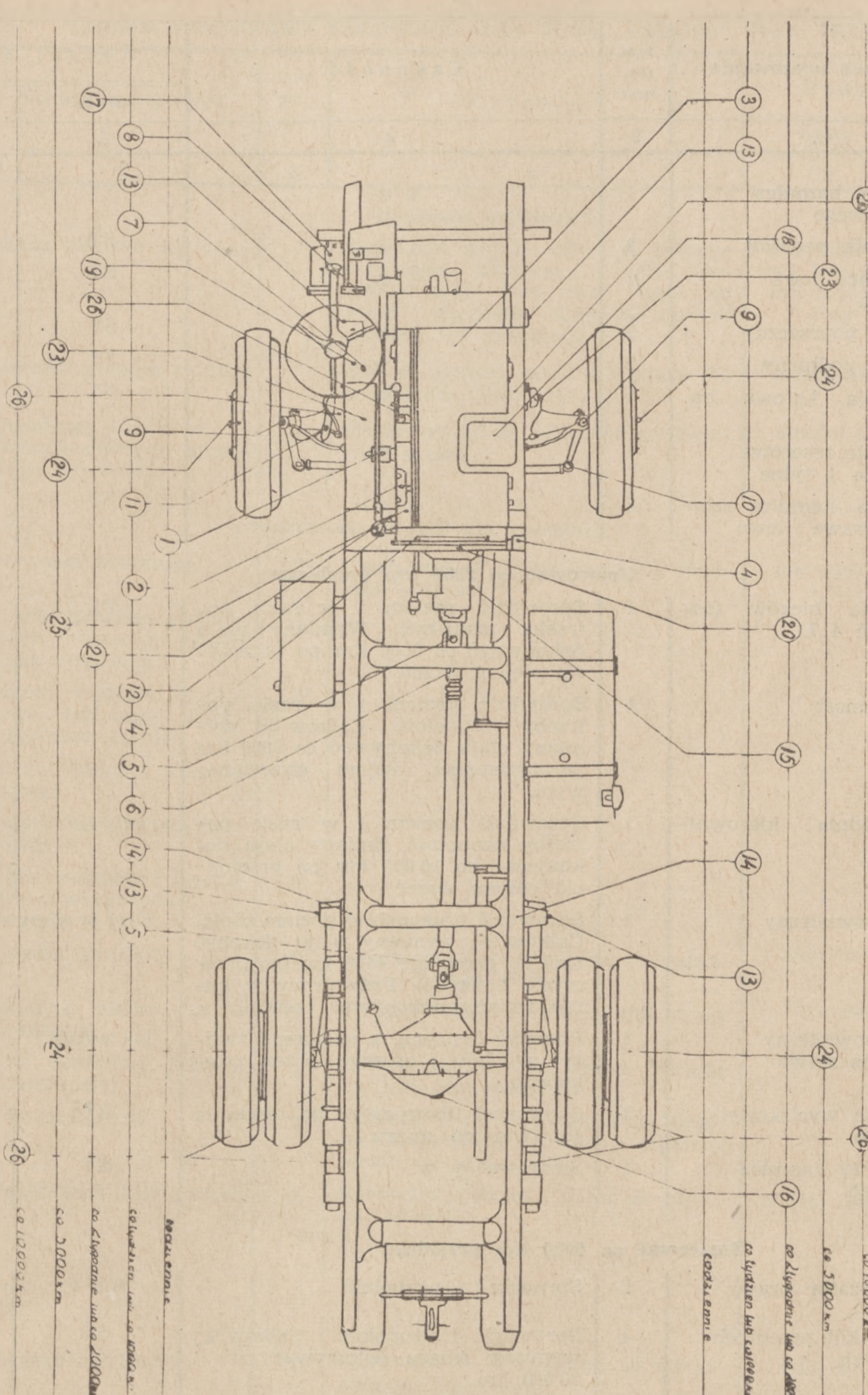
olej silnikowy letni	Lux 10
olej silnikowy zimowy	Lux 5
olej do kół zębatych letni	PL
olej do kół zębatych zimowy	PZ
płyn do amortyzatorów	WZ-4
smar stały samochodowy Towotte'a	N2—ST.

Szczegółowe dane odnośnie olejów i smarów objętych tabelami smarowania zawiera wydana przez CPN „Tabela polecająca oleje, smary i materiały pędne do samochodów, motocykli i ciągników".

Tabela smarowania samochodu „Star 20" (rys. 183)

Tabela nr 30

Nr punktu smar. wg rys.	Miejsce smarowania	Ilość pkt. sma.	Czynność	Rodzaj smaru latem	Rodzaj smaru zimą
1	2	3	4	5	6
			Smarować codziennie		
1	Miska olejowa silnika. Poziom oleju winien znajdować się między kreskami min. i max. (pojemność 7,0 litra).	1	Sprawdzić poziom oleju i w razie potrzeby uzupełnić. W tym celu należy zdjąć górną część oblachowania silnika, bowiem wlew oleju znajduje się, w nasadzie głowicy. Wymiany oleju dokonywać co 2500 km po przemyciu olejem wrzecionowym.	Lux 10	Lux 5
			Smarować co 1000 km przebiegu:		
2	Rozdzielacz zapłonu	1	Dokręcić kapturek smarowniczki, ewentualnie uzupełnić smar. Posmarować 1—2 kroplami wałek przyśpieszacza.	ST	ST
3	Łożysko pompy wodn.	1	Smarowniczkę uzupełnić	ST	ST
4	Sworzeń dźwigni sprzęgła	2	j. w.	ST	ST
5	Przegub wału pędnego przedni i tylny	2	j. w.	ST	ST
6	Wałek wieloklinowy wału pędnego	1	j. w.	ST	ST

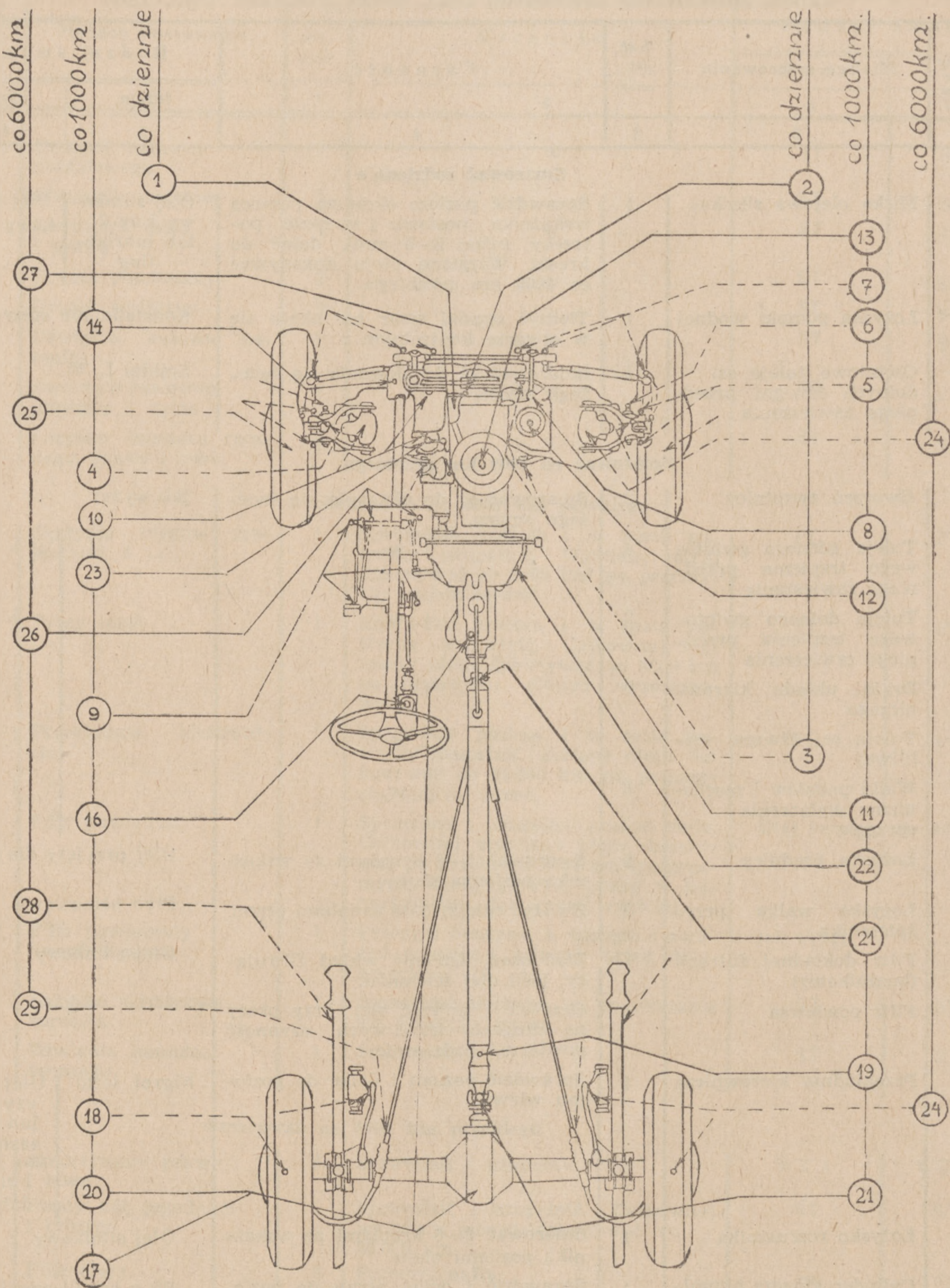


Rys. 183. Schemat smarowania samochodu STAR-20.

Nr punktu smar wg rys.	Miejsce smarowania	Ilość pkt. smar.	Czynność	Rodzaj smaru latem	Rodzaj smaru zimą
1	2	3	4	5	6
6	Sworzeń hamulca próżniowego	1	j. w.	ST	ST
8	Wspornik pedałów	2	j. w.	ST	ST
9	Zwrotnica lewa i prawa	4	j. w.	ST	ST
10	Drążek poprzeczny	2	j. w.	ST	ST
11	Drążek podłużny	2	j. w.	ST	ST
12	Dźwignia kątowa hamulca	1	j. w.	ST	ST
13	Sworznie resorowe przednie i tylne	4	j. w.	ST	ST
14	Łożysko hamulca ręcznego, prawe i lewe	2	j. w.	ST	ST
			Smarować co 2000 km przebiegu		
15	Skrzynia biegów (pojemność 4 l.)	1	Sprawdzić poziom i w razie potrzeby uzupełnić. Wymiany oleju dokonywyć co 5000 km po przemyciu olejem wrzeć.	PL	PZ
16	Tylny most	1	Sprawdzić poziom i w razie potrzeby uzupełnić. Całkowitej wymiany oleju dokonywać co 5000 km po przemyciu olejem wrzecionowym.	PL	PZ
17	Przekładnia kierownicza	1	Sprawdzić poziom i w razie potrzeby uzupełnić. Zmiany oleju dokonywać co 10 000 km po przemyciu olejem wrzeć.	PL	PZ
18	Filtr powietrzny	1	Sprawdzić i uzupełnić poziom oleju. Całkowitej wymiany oleju dokonywać po przebiegu 4500 km (po przemyciu benzyną). Przy pracy w kurzu zmiany dokonywać częściej.	Olej przyjęty dla silnika	
19	Filtr powietrzny hamulca serwo	1	Przemyć benzyną, a następnie zwilżyć w oleju i osuszyć przez ocieknięcie.	jak wyżej	
20	Łożysko wyciskowe sprzęgła	1	Smarować tłocznicą aż do ukazania się świeżego smaru.	ST	ST
21	Dźwignia hamulca ręcznego	1	Smarować j. w.	ST	ST
			Smarować co 5000 km przebiegu		
23	Amortyzator prawy i lewy	2	Sprawdzić i uzupełnić.	WZ 4	WZ 4
24	Piasty kół przednich i tylnych	4	Sprawdzić i uzupełnić. Całkowitej wymiany smaru dokonywać co 20 000 km.	ST	ST
25	Filtr oleju	1	Przemyć naftą.	—	—
26	Resory przednie i tylne	6	Odciążyć resory i wcisnąć smar między pióra.	ST z grafitem	

Tabela smarowania samochodu GAZ M-20 „Pobieda“ (rys. 184)

Nr punktu smar wg rys.	Miejsce smarowania	Ilość pkt. smar.	Czynność	Rodzaj smaru latem	Rodzaj smaru zimą
1	2	3	4	5	6
			Smarować codziennie		
1	Miska olejowa silnika	1	Sprawdzić poziom oleju za pomocą wskaźnika poziomu i w razie potrzeby (niżej 3—5 mm), dolać do kreski. Wymianę oleju dokonywać co 2000 km przebiegu.	Olej silnikowy Lux 7 lub lubriketing	Olej silnikowy Lux 5
2	Łożyska pompki wodnej	1	Tłoczyć dopóki smar nie ukaże się w otworze kontrolnym.	Konstalin lub smar 1—13	
3	Gwintowe tuleje osi dolnych dźwigni przedniego zawieszenia	4	Smarować aż do ukazania się świeżego smaru.	Solidol L, M.	
			Smarować co 1000 km przebiegu		
4	Sworzeń zwrotnicy	2	Smarować aż do ukazania się świeżego smaru.	jak wyżej	
5	Tuleje górnego gwintowego trzpienia przedniego zawieszenia	4	j. w.		j. w
6	Tuleja dolnego gwintowego trzpienia przedniego zawieszenia	2	j. w		j. w.
7	Drążki układu kierowniczego	6	j. w.		j. w.
8	Tuleja osi dźwigni wahliwej	1	j. w.		j. w.
9	Wałki pedałów i mechanizmu wyłączenia sprzęgła	3	j. w.		j w
10	Łożyska prądnicy	2	Smarować 5—6 kroplami ze wskaźnika poziomu oleju	Olej przyjęty dla silnika	
11	Łożyska wałka przyśpiesznika	2	Zwilżyć tulejki 3—4 kroplami płynu.	Płyn hamulcowy	
12	Filtr dokładnej filtracji (bocznikowy)	1	Zlać osad. Zmienić wkład filtrujący, jeśli olej ściemniał.	Olej silnikowy	
13	Filtr powietrza	1	Oczyścić i zmienić olej. Przy pracy na drogach kurzliwych czynność powtarzać codziennie.	j. w.	
14	Przekładnia kierownicza	1	Sprawdzić poziom i dolać do poziomu wlewu.	Nigrol letni	Olej lotniczy MZ lub MZS zastępczo 60% nigrolu i 40% A4 lub A6
15	Łożysko rozrusznika	1	Smarować 5—6 kroplami ze wskaźnika poziomu oleju.	Olej silnikowy	
16	Cylinder główny hamulców hydraulicznych	1	Sprawdzić i dolać płynu do poziomu (20 mm poniżej brzegów wlewu)	Płyn hamulcowy 50% oleju rycynowego i 50% spirytusu	



Rys. 184 Schemat smarowania samochodu GAZ M-20 „Pobieda"

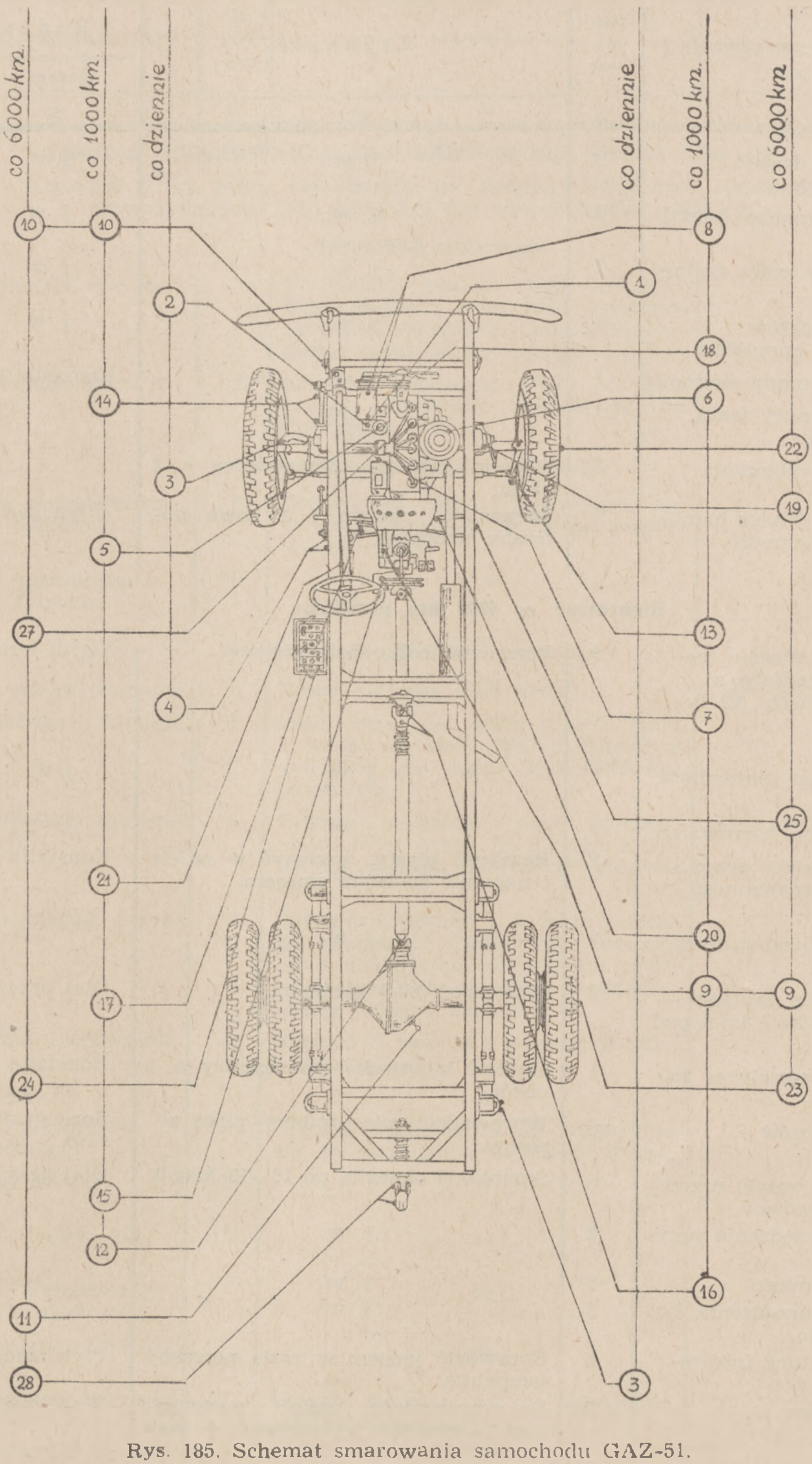
Nr punktu smar wg rus.	Miejsce smarowania	Ilość pkt. smar.	Czynność	Rodzaj smaru latem	Rodzaj smaru zimą
1	2	3	4	5	6
17	Skrzynka biegów	1	Sprawdzić i dolać oleju do poziomu (otwór kontrolny). Wymiany oleju dokonywać co 6000 km przebiegu.	Nigrol letni	Nigrol zimowy lub olej lotniczy MSZ; zastępczo 60% higrolu i 40% A4 lub A6
18	Łożyska piast tylnych kół	2	Obrócić kapturki smarownic o 1—2 obroty. Sprawdzić i przemyć łożyska co 12000 km.	Konstalin lub smar 1-13	
19	Wieloklin wału pędnego	1	Posmarować (5—10 ruchów tłocznicy).	j. w.	
20	Kadłub tylnego mostu	1	Sprawdzić poziom i dolać oleju do otworu kontrolnego. Wymiany oleju dokonywać co 6000 km przebiegu.	Nigrol letni	Nigrol zimowy lub olej lotniczy MZS. zastępczo 60% nigrolu 40% A4 lub A6
21	Przeguby wału pędnego	2	Smarować aż do ukazania się oleju przez zawór kontrolny.	Nigrol letni, zastępczo olej lotniczy MZS, olej A-18, A-10	Nigrol zimowy
22	Łożysko wyłączenia sprzęgła	1	Obrócić kapturek smarownicy o 1 obrót .	Konstalin lub smar 1-13	
23	Filtr wstępnej filtracji oleju	1	Zlać osad przy zmianie oleju w silniku. Zdjąć i przemyć osadnik co 6000 km przebiegu.	—	

Smarować co 6000 km przebiegu

24	Amortyzatory przednie i tylne	4	Dolać płynu do otworu kontrolnego. Co 18—24000 km amortyzatory rozebrać, przemyć i napełnić świeżym płynem.	Płyn dla amortyzatorów, 60% oleju transformatorowego i 40% oleju turbinowego	
25	Łożyska przednich kół	2	Usunąć stary smar, przemyć i uzupełnić świeżym.	Konstalin lub smar 1-13	
26	Zaciski akumulatorów	2	Po oczyszczeniu i podciągnięciu posmarować.	Wazelina techniczna	
27	Rozdzielacz zapłonu	3	Obrócić o 1 obrót kapturek smarownicy. Posmarować 1—2 kroplami oleju oś dźwigni przerywacza i kont pod tarczą.	Olej silnikowy	
28	Resory tylne		Odciążyć resory, smarować pióra resorów za pomocą rozpylacza.	Specjalny smar grafitowy dla resorów Zastępczo: 20% grafitu, 20% nafty	
29	Cięgła napędu hamulca ręcznego (w pancerzu)		Smarować cięgła opancerzone za pomocą rozpylacza.	Mieszanka: 60% oleju silnikowego 20% nafty	

Tabela smarowania dla samochodu Gaz-51 (rys. 185)

Nr punktu smar wg rys.	Miejsce Smarowania	Ilość pkt. smar	Czynność	Rodzaj smaru latem	Rodzaj smaru zimą
1	2	3	4	5	6
			Smarować codziennie		
1	Miska olejowa silnika (pojemność 7,2 l)	1	Sprawdzić poziom oleju wskaźnikiem poziomu i dolać do kreski. Całkowitej wymiany dokonywać co 1500—2500 km przebiegu.	Olej maszynowy SU lub riketing	Mieszanina 70% oleju SU i 30% oleju wrzecionowego 3 lub turbinowego L
2	Filtr wstępnej filtracji oleju	4	Obracać rękojeścią o 1½ obrotu przy ciepłym silniku.	—	—
	Sworznie podwieszenia przedniego lewego resoru; sworzeń podwieszenia przedniego prawego resoru; sworzeń podwieszenia prawego tylnego resoru; sworzeń podwieszenia lewego tylnego resoru		Usunąć brud i błoto z końcówki smarowniczki. Sprawnie nałożyć końcówkę tłocznicy. Tłoczyć do chwili pojawienia się na zewnątrz świeżego smaru z obu stron smarowanej części.	Solidol M	Solidol L i M
3	Sworznie zwrotnic	2	Upewnić się, czy kapturki smarownic nie zabrudzone i dopuszczają powietrze. Smarować do pojawienia się świeżego smaru w górnej i dolnej części tulei sworznia.	j. w	j. w.
			Smarować co 1000 km przebiegu		
	Filtr wstępnej filtracji oleju	1	Zlać osad, po czym dolać oleju z miski olejowej.	—	—
5	Filtr dokładnej filtracji oleju (bocznikowy)	1	Zlać osad, po czym dolać oleju z miski olej.	—	—
6	Filtr powietrza (pojemność 0,5 l)		Przemyć w nafcie i nalać świeżego oleju. Przy pracy na zakurzonych drogach oczyszczać codziennie.	Olej stosowany do silnika	
7	Łożysko wałka rozrusznika	1	Zalać olejarką 6—8 kropel.	Olej przyjęty dla silnika	
8	Łożysko wałka prądnicy	2	j. w.	j. w.	
9	Skrzynka biegów (pojemność kadłuba z pompką mechaniczną 3,3 l)	1	Sprawdzić poziom i w razie potrzeby uzupełnić.	Nigrol letni	Olej lotniczy MZ, MZS lub nigrol zimowy
10	Przekładnia kierownicza (pojemność 0,5 l)	1	j. w.		j. w.
11	Tylny most (pojemność 3,0 l)	1	j. w.		j. w.
12	Przeguby wału pędnego	3	Tłoczyć tłocznicą aż do pojawienia się w szczelinach świeżego smaru.	Nigrol letni	Nigrol zimowy
13	Przeguby poprzecznego drążka kierowniczego	2	j. w.	Solidol	Solidol L lub M



Rys. 185. Schemat smarowania samochodu GAZ-51.

Nr punktu smar wg rys	Miejsce smarowania	Ilość pkt. smar.	Czynność	Rodzaj smaru latem	Rodzaj smaru zimą
1	2	3	4	5	6
14	Podłużny drążek kierowniczy	2	j. w.	j. w.	j. w.
15	Napęd ręcznego hamulca	4	j. w.	j. w.	j. w.
16	Wielokliny wału pędnego	1	j. w.	j w.	j. w.
17	Wałek pedałów sprzęgła i hamulców	1	j. w.	j. w.	j. w.
18	Łożysko pompy wodnej	1	j. w.	Konstalin lub smar 1-13	
16	Łożysko opory wału pośredniego	1	j. w.	j. w,	
20	Łożysko wyłączenia sprzęgła	1	Obrócić kapturek smarownicy o 1 obrót.	j. w.	
21	Główny cylinder hamulcowy (pojemność 0,5 l)	1	Sprawdzić poziom i w razie potrzeby uzupełnić.	Płyn hamulcowy	

Smarować co 6000 km przebiegu

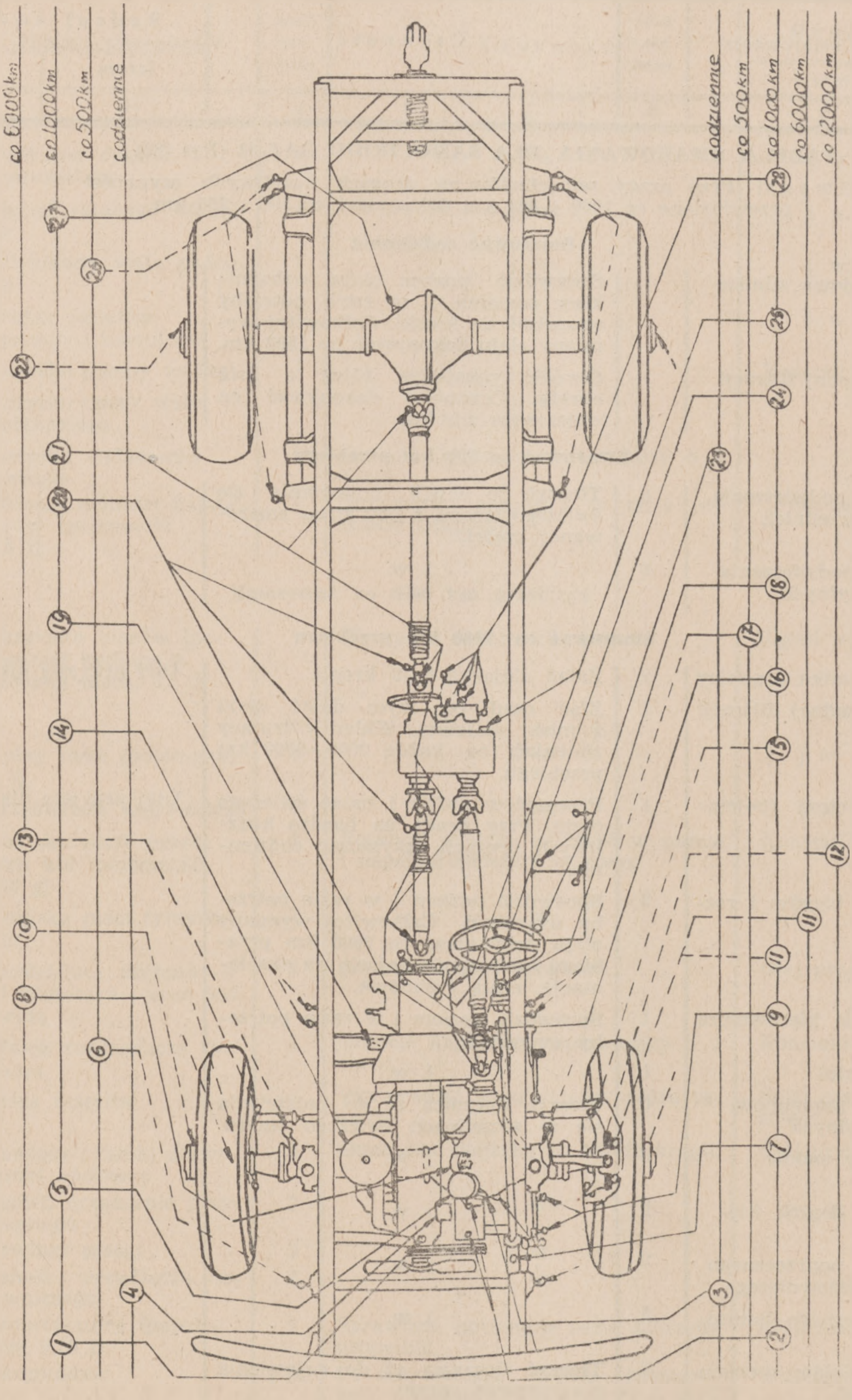
Nr punktu smar wg rys	Miejsce smarowania	Ilość pkt. smar.	Czynność	Rodzaj smaru latem	Rodzaj smaru zimą
9	Skrzynka biegów (pojemność kadłuba z pompką mech. 3,3 l)	1	Wymienić całkowicie olej.	Nigrol letni	Olej lotniczy MZ, MZS lub nigrol zimowy
11	Tylny most (pojemność 3 l)	1	j. w.	j. w.	j. w.
10	Przekładnia kierownicza	1	j. w.	j. w.	j. w.
22	Łożyska piast przednich kół (pojemność 500 g)	2	Rozebrać piasty, przemyć w nafcie i napełnić świeżym smarem.	Konstalin lub smar 1-13	
23	Łożyska piast tylnych kół	2	j. w.	j. w.	
27	Rozdzielacz zapłonu — oś młoteczka i knot pod tarczą	2	Smarować 1—2 kroplami.	Olej przyjęty dla silnika	
	Wałek rozdzielacza zapłonu	1	Obrócić kapturek smarownicy o 1 obrót.	Konstalin	
25	Pióra resorów	—	Wprowadzić smar między pióra resorów.	Smar grafitowy dla resorów	
—	Zawiasy i zamki drzwi budki kierowcy	6	Smarować olejarką po 10—15 kropli.	Olej przyjęty dla silnika	
28	Zamek urządzenia przyczepnego	2	j. w.	j. w.	
—	Zawiasy maski	2	j. w.	j. w.	
26	Zamek urządzenia holowniczego	2	j. w.	j. w.	
19	Amortyzatory (pojemność 0,29 l)	2	Sprawdzić poziom w razie potrzeby uzupełnić.	Płyn amortyzatorowy	
24	Akumulator	2 (4)	Po oczyszczeniu zaciski posmarować. Czynność wykonywać 4 razy do roku.	Wazelina techniczna	

Nr punktu smar wg rys.	Miejsce smarowania	Ilość pkt. smar.	Czynność	Rodzaj smaru latem	Rodzaj smaru zimą
1	2	3	4	5	6

TABELA SMAROWANIA DLA SAMOCHODU GAZ-63 (Rys.186)

Uwaga! Przy pracy samochodów na drogach kurzliwych czynności przewidziane co 1000 i 500 km dokonywać co 500 i 250 km.

Nr punktu smar wg rys.	Miejsce smarowania	Ilość pkt. smar.	Czynność	Rodzaj smaru latem	Rodzaj smaru zimą
	Smarować codziennie				
4	Miska olejowa silnika	1	Sprawdzić poziom oleju wskaźnikiem poziomu i w razie potrzeby uzupełnić do kreski. Całkowitej wymiany oleju dokonywać po 1500 km.		
3	Filtr wstępnej filtracji oleju	1	Obrócić rękojeścię filtra o dwa obroty. Czynności dokonywać na rozgrzanym silniku.		
	Smarować co 500 km przebiegu				
6 i 17	Sworznie podwieszenia resorów przednich	6	Tłoczyć do chwili pojawienia się świeżego smaru z obu stron smarowanej części.		
26	Sforznie podwieszenia resorów tylnych	6	j. w.		
	Smarować co 1000 km przebiegu				
2	Łożysko wałka prądnicy	2	Zalać olejarką 6—8 kropli.	Olej przyjęty dla silnika	
5	Filtr dokładnej filtracji oleju	1	Zlać osad po czym dolać oleju z miski olejowej. Wkład filtrujący zmieniać co każde 2000—3000 km przebiegu.		
14	Filtr powietrza (pojemność 0,5 l)	1	Przemyć w nafcie i nalać świeżego oleju. Przy pracy na bardzo kurzliwych drogach oczyszczać codziennie.	Olej przyjęty dla silnika	
25	Skrzynka biegów i rozdzielcza	2	Sprawdzić poziom i w razie potrzeby uzupełnić. Całkowitej wymiany oleju dokonywać co 6000 km przebiegu oraz przy przejściu na eksploatację letnią i zimową.		
7	Przekładnia kierownicza	1	Sprawdzić poziom i w razie potrzeby uzupełnić.		
	Most przedni	1	j. w.		
21	Krzyżaki przegubów wałów pędnych	6	Tłoczyć tłocznicą aż do pojawienia się w szczelinach świeżego smaru.		
20	Wielokliny wałów pędnych	3	j. w.		
9	Podłużny drążek kierowniczy	2	j. w.		
15	Przeguby poprzecznego drążka kierowniczego	2	j. w.		
28	Napęd ręcznego hamulca	5	j. w.		
16	Wałek pedałów sprzęgła i hamulców	1	Tłoczyć tłocznicą aż do pojawienia się świeżego smaru.		
1	Łożysko pompki wodnej	1	j. w		



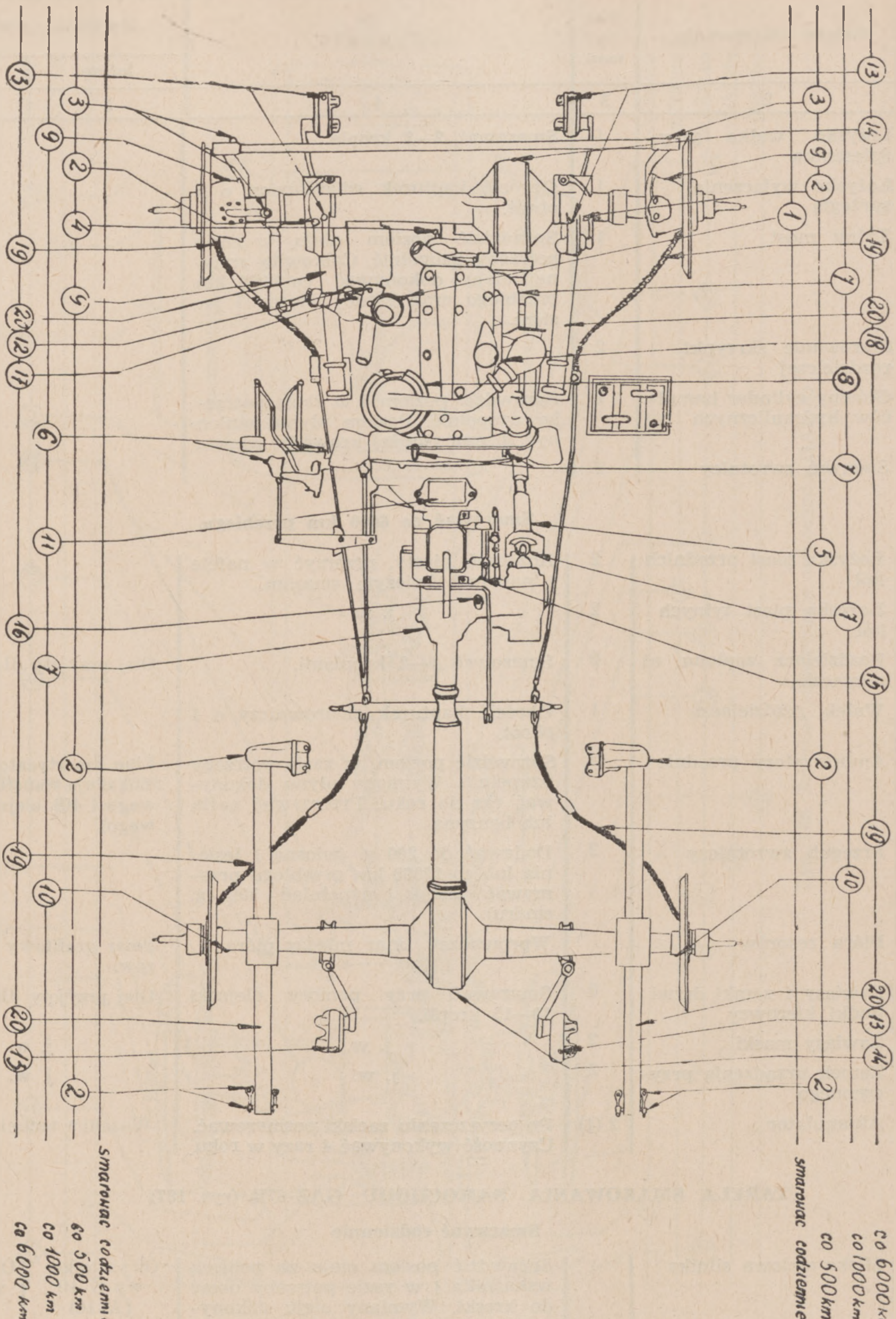
Rys. 186. Schemat smarowania samochodu GAZ-63.

Nr punktu smar. wg rys.	Miejsce smarowania	Ilość pkt. smar.	Czynność	Rodzaj smaru	
				latem	zimą
1	2	3	4	5	6
—	Łożysko wałka przyśpiesznika	1	Smarować 2—3 krople.		
	Łożysko wyłączenia sprzęgła	1	Obrócić kapturek smarownicy o 1 obrót.		
27	Tylny most	1	Sprawdzić poziom oleju, w razie potrzeby uzupełnić. Całkowitą zmianę oleju dokonywać co 6000 km przebiegu oraz każdej wiosny i jesieni.		
24	Sterowanie skrzynki rozdzielczej	2			
17	Główny cylinder hamulców hydraulicznych	1	Sprawdzić poziom i w razie potrzeby uzupełnić. Poziom płynu winien być 20 mm poniżej krawędzi wlewu.		
11	Sworzeń zwrotnicy	2			
			Smarować co 6000 km przebiegu		
10	Łożyska piast przednich kół	2	Rozebrać piasty, przemyć w nafcie i napełnić świeżym smarem.		
22	Łożyska piast tylnych kół	2	j. w.		
8	Rozdzielacz zapłonu, oś młoteczka	2	Smarować 1—2 kroplami.	Olej przyjęty dla silnika	
8	Wałek rozdzielacza	1	Obrócić kapturek smarowniczy o 1 obrót.		
13	Amortyzatory przednie	2	Sprawdzić poziom, w razie potrzeby uzupełnić. Wymiany płynu dokonywać raz do roku. Przemywać naftą lub benzyną.	Płyn amortyzatorowy. (60% oleju transformatorowego i 40% oleju turbinowego).	
12	Przegub zwrotniczy	2	Dodawać do 200 g. (wiosną i jesienią lub co 12000 km przebiegu przemywać kułak i napełniać 500 g. smaru).		
—	Pióra resorów		Wprowadzać smar między pióra.	Smar grafitowy dla resorów.	
—	Zawiasy i zamki drzwi budki kierowcy	6	Smarować przy pomocy olejarki 10—15 kropli.	Olej przyjęty dla silnika	
—	Zawiasy maski	2	j. w.	j. w.	
—	Zamek urządzenia przyczepnego	2	j. w.	j. w.	
23	Akumulator	2 (4)	Po oczyszczeniu zaciski posmarować. Czynność wykonywać 4 razy w roku.	Wazelina techniczna	

TABELA SMAROWANIA SAMOCHODU GAZ-67B. (rys. 187)

Smarować codziennie

1	Miska olejowa silnika	1	Sprawdzić poziom oleju za pomocą wskaźnika i w razie potrzeby dolać do kreski. Wymiany oleju dokonywać co 1200 km przebiegu.	Olej silnikowy S-10 (A-10)	Olej silnikowy (SZ-6-A-6)



Rys. 187. Schemat smarowania samochodu GAZ-67.

Nr punktu smar wg rys.	Miejsce smarowania	Ilość pkt. smar.	Czynność	Rodzaj smaru latem	Rodzaj smaru zimą
1	2	3	4	5	6
			Smarować co 300—500 km przebiegu		
2	Sworznie resorowe	8	Smarować aż do ukazania się świeżego smaru. Podczas jazdy w kurzu i przy częstych jazdach w bród smarować codziennie.		
3	Drążki układu kierowniczego	4	j. w.		
4	Łożysko pompy wodnej	1	j. w.		
5	Wielokliny wału kardanowego	1	j. w.		
			Smarować co 1000 km przebiegu		
6	Wałki pedałów	2	Smarować aż do pojawienia się świeżego smaru. Podczas jazdy w kurzu i przy częstych jazdach w bród smarować codziennie.		
7	Przeguby wału pędnego	1	Smarować aż do ukazania się świeżego smaru przez zawór kontrolny. Podczas jazdy w kurzu i przy częstych jazdach w bród smarować codziennie.		
	Przegub przedniego wału	2	j. w.		
	Wałek przyśpieszenia	2	Wpuszczać po 2—3 krople oleju		
8	Filtr powietrza	1	Oczyścić filtr i zmienić olej. Podczas jazdy w kurzu należy zmieniać olej częściej (300 km).		
9	Zwrotnica i łożyska koła przedniego	2	Wtłoczyć 120—150 cm³ smaru.		
10	Łożyska kół tylnych	2	Wtłoczyć 35—40 cm³ smaru.		
11	Łożysko wyłączania sprzęgła	1	Smarować aż do ukazania się świeżego smaru.		
			Smarować co 6000 km przebiegu		
12	Łożyska prądnicy	1	Wpuścić 2—3 krople oleju.		
13	Amortyzatory przednie i tylne	6	Dolać płynu do otworu kontrolnego. Co 15000 km (nierzadziej jednak jak raz do roku) amortyzatory należy rozebrać, przemyć i napełnić świeżym płynem.		
14	Kadłub mostu przedniego i tylnego (pojemność każdego 1,25 l)	2	Spuścić olej, przemyć i nalać świeżego oleju.	Nigrol letni	Nigrol zimowy
15	Kadłub skrzynki biegów (pojemność 2,75 l)	1	j. w.		
16	Kadłub skrzynki rozdzielczej	1	j. w.		
17	Przekładnia kierownicza	1	j. w.		
18	Rozdzielacz zapłonu	1	Dokręcić kapturek smarownicy o 1 obrót. Wpuścić 2—3 krople oleju.		
19	Linka i pancerz przedniego i tylnego hamulca	4	Nasmarować smarem grafitowym.		
20	Resory przednie i tylne	4	Podnieść samochód pod ramę. Rozciągnąć kolejno pióra resorów i wcisnąć smaru na powierzchnię piór.		
21	Łożysko rozrusznika	1			

Nr punktu smar. wg rys.	Miejsce smarowania	Ilość pkt. smar.	Czynność	Rodzaj smaru latem	Rodzaj smaru zimą
1	2	3	4	5	6

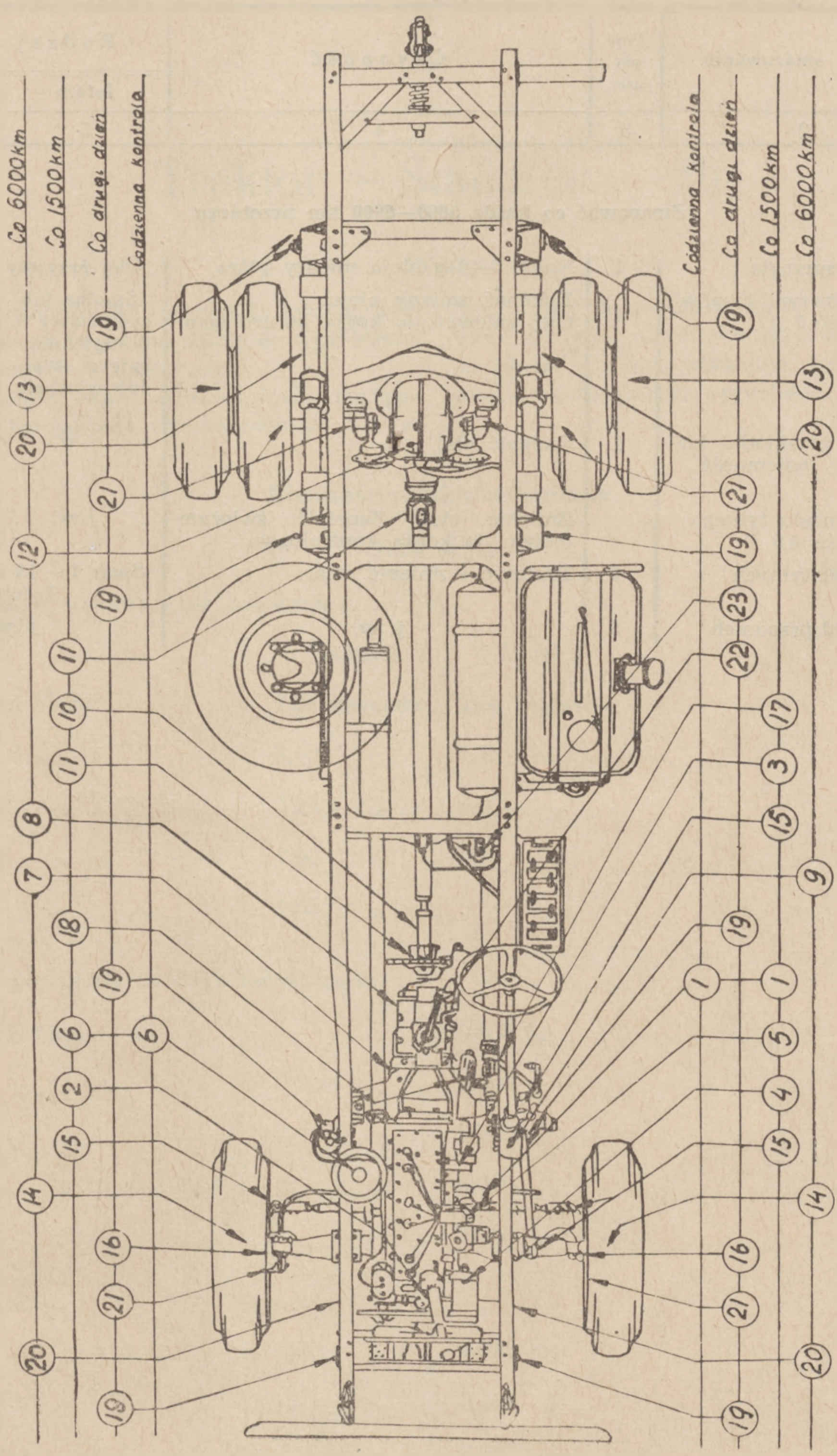
TABELA SMAROWANIA SAMOCHODU ZIS-150 (Rys. Nr 188)

Smarować codziennie

1	Miska olejowa	1	Sprawdzić poziom i w razie potrzeby dopełnić do kreski na wskaźniku poziomu. Zmiany oleju dokonywać co 1000—1500 km przebiegu.	A — 10 j. w.	A — 6 j. w.
2	Filtr powietrza (pojemność zbiornika 0,5 l)	1	Sprawdzić stan i w razie potrzeby dolać do otworu kontrolnego. Przy pracy na bardzo kurzliwych drogach olej zamieniać codziennie oraz przemywać wkład benzyną.		
	Filtr wstępnej filtracji oleju	1	Obrócić rękojeścią o 1—2 obroty.	—	—
16	Sworzeń zwrotnicy	4	Tłoczyć aż do ukazania się świeżego smaru w szczelinach.	Smar samochodowy ST	
19	Sworznie przednich i tylnych resorów	12	j. w.	j. w.	
21	Sworznie przednich i tylnych hamulców	6	j. w.	j. w.	

Smarować co 1000—1500 km przebiegu

1	Filtr dokładnej filtracji oleju	1	Zmienić wkład filtrujący (AC 0-3), dokładnie przemyć korpus filtru.	Olej przyjęty dla silnika	
2	Pompa wodna (pojemność kadłuba 0,5 kg)		Smarować tłocznicą.	Smar 1 — 13	
3	Rozrusznik	2	Smarować kilkoma kroplami oleju za pomocą olejarki.	Olej przyjęty dla silnika	
4	Prądnica	2	j. w.	j. w.	
5	Rozdzielacz zapłonu:			Smar 1 — 13	
	— smarowanie wałka,	1	Obrócić kapturek smarownicy.	Smar samochodowy ST	
	— garby,		Smarować tłocznicą. Nadmiar smaru usunąć.		
	— tuleja i oś dźwigni		Smarować kilkoma kroplami oleju.	Olej przyjęty dla silnika	
6	Filtr powietrza	1	Dokonać wymiany oleju w zbiorniku. Przemyć wkład w benzynie, zanurzyć w oleju i poczekać aż olej ścieknie.	j. w.	
10	Widełki przesuwne przedniego przegubu	1	Tłoczyć aż do ukazania się świeżego smaru.	Smar samochodowy ST	
11	Przeguby wału pędnego (łożyska główne)	2	j. w.	Cylindrowy 6	
15	Drążki kierownicze, przeguby kuliste	4	j. w.	Smar samochodowy ST	
17	Oś pedału sprzęgła	1	j. w.	j. w.	
18	Wałek widełek wyłączenia sprzęgła	2	j. w.	j. w.	
20	Resory przednie i tylne	6	Wprowadzić smar między pióra.	Smar grafitowy dla resorów	



Rys. 188. Schemat smarowania samochodu ZIS-150.

Nr punktu smar. wg rys.	Miejsce smarowania	Ilość pkt. smar.	Czynność	Rodzaj smaru	
				latem	zimą
1	2	3	4	5	6
Smarować co każde 5000—6000 km przebiegu					
7	Łożysko sprzęgła	1	Nalać 5—8 g oleju między pióra.	Olej przyjęty dla silnika	
8	Kadłub skrzyni biegów (pojemność 7 l)	1	Dokonać zmiany oleju. Olej zalewać do korka kontrolngeo.	Smolka lub cylindrowy 6, względnie nigrol letni lub wiskozin.	Smolka zimowy lub A—18
9	Kadłub przekładni kierowniczej (pojemność 0,6 l)	1	Zmienić olej.	j. w.	j. w.
12	Kadłub mostu tylnego (pojemność 4,5 l)		Zmienić olej. Zapełnić świeżym olejem do korka kontrolnego.	j. w.	j. w.
13	Piasty kół tylnych	2	Przemyć i zmienić smar.	Smar 1 — 13 lub solidol L lub M	
14	Piasty kół przednich	2	j. w.	j. w.	

Traktor — Staliniec — 80

Wstęp

Traktor „Staliniec-80" produkcji fabryki traktorów im. Kirowa na Uralu, należy do typu traktorów gąsienicowych o dużej mocy.

Dzięki rozległej skali szybkości i sile pociągowej, traktor ten posiada wysoką zdolność manewrową i jest ekonomiczny. Może on być eksploatowany o różnej porze roku, gdyż łatwo posuwa się po błocie i śniegu, pokonywa niewielkie rowy i wspina się na znaczne wzniesienia.

Charakterystyka techniczna

Dane ogólne

1. Szybkość traktora (bez holowania):

	Naprzód	W tył
Na pierwszym biegu	2,25 km/godz.	2,66 km/godz.
„ drugim „	3,60 „	4,25 „
„ trzecim „	5,14 „	6,10 „
„ czwartym „	7,40 „	8,75 „
„ piątym „	9,65 „	—

2. Siła pociągowa na haku holowniczym:

Na pierwszym biegu	8.800 kg
„ drugim „	5.200 „
„ trzecim „	3.300 „
„ czwartym „ , , ...	2.000 „
„ piątym „	1.500 „

3. Wymiary

Długość	4.228 mm
Szerokość	2.465 „
Wysokość	2.767 „

4. Odległość między środkami gąsienic (mierzona między płaszczyznami symetrii gąsienic) 1.880 mm

5. Prześwit bez zanurzania w gruncie żeberek gąsienicy . . . . 382 mm

6. Ciężar traktora niezaopatrzonego w paliwo i wodę . . . . 11.400 kg

7. Ciśnienie jednostkowe na grunt . . . 0,48 kg/cm²

Silnik wysokoprężny traktora

1. Typ	wtryskowy, czterosuwowy ze wstępną komorą rozpylania paliwa.
2. Marka	KDM-46
3. Moc a) nominalna	80 KM (dla długotrwałej pracy)
b) maksymalna	93 KM
4. Układ cylindrów	rzędowy
5. Ilość cylindrów	4
6. Średnica cylindra	140 mm
7. Skok tłoka	205 mm
8. Stopień sprężania	15,5 mm
9. Kolejność pracy cylindrów	1 — 3 — 4 — 2
10. Ilość obrotów wału korbowego na minutę:	
a) przy maksymalnej mocy	1.000 obr./min.
b) na wolnych obrotach	1.100—500″
11. Rozrząd	zaworowy
12. Paliwo	olej gazowy (letnie i zimowe)
13. Pompa wtryskowa	czterotłoczkowa, stanowiąca jeden zespół z pompą zasilającą zaopatrzoną w zawór redukcyjny.
14. Wtryskiwacze	bezczopowe, typu zamkniętego, jednootworkowe
15. Ciśnienie wtrysku	120 kg/cm²
16. Zużycie paliwa	205—220 gr/KM-godz.

Naprzód W tył

17. Filtr powietrza	odśrodkowy z pochłaniaczem i olejowym osadnikiem kurzu oraz mokrym filtrem siatkowym.
18. System smarowania	mieszany: pod ciśnieniem i rozbryzgowy
19. Pompa olejowa	żeberkowa, trójsekcyjna z zaworem redukcyjnym. Ma dwie pary tłoczących i parę ciśnieniowych kół zębatych.
20. Filtry oleju wstępnej filtracji	taśmowe
Filtry oleju dokładnej filtracji	bawełniane, zamienne
21. Chłodnica oleju	rurkowa z płytkami do chłodzenia
22. Rodzaj i system chłodzenia	wodny, z przymusowym obiegiem wody i termostatem
23. Chłodnica wody	rurkowo-płytkowa z dwuzaworowym korkiem
24. Uruchomienie silnika	za pomocą silnika rozruchowego. Dla ułatwienia rozruchu w zimie silnik zaopatrzono w podgrzewacz powietrza. Ponadto gazy spalinowe ogrzewają rurę ssącą silnika wysokoprężnego i ogrzewają zasysane powietrze.

Silnik rozruchowy

1. Typ	benzynowy, czterosuwowy ze sprzęgłem i reduktorem na dwie szybkości
2. Marka	P-46
3. Moc	19 KM przy 2.600 obr./min.
4. Układ i ustawienie cylindrów	pod kątem 13°; ilość cylindrów 2
5. Średnica cylindra	92 mm
6. Skok tłoka	102 mm
7. Gaźnik	K-6 opadowy z pompą przyspieszeniową
8. Zapłon	za pomocą iskrownika typu M-10 z przyspieszeniem rozruchu i ręczną regulacją przyspieszenia zapłonu
9. System smarowania	rozbryzgowy
10. Rodzaj i system chłodzenia	wodny, wspólnie z silnikiem wysokoprężnym. Gorącą wodę wykorzystuje się do ogrzewania silnika wysokoprężnego przy rozruchu

Napęd traktora

1. Sprzęgło główne	suche trzy tarczowe
2. Skrzynka biegów	pięciobiegowa (5 biegów w przód i 4 w tył); mechanizm regulujący uniemożliwia przełączanie biegów przy włączonym sprzęgle.
3. Mechanizm zwrotny (sprzęgła boczne) . .	wielotarczowy, suchy
4. Sterowanie mechanizmem zwrotnym . . .	za pomocą servo-mechanizmu o napędzie hydraulicznym
5. Hamulce	nożne, taśmowe działające na zewnętrzne bębny bocznych sprzęgieł
6. Przekładnie boczne	dwuprzekładniowe, z dwoma parami cylindrycznych kół zębatych na każdą gąsienicę i samodociskowym dławikiem

Układ nośny

1. Wózki gąsienicowe	każdy wózek ma 5 nośnych i 2 podtrzymujące rolki, oraz koło napinające
2. Gąsienice	składają się z 36 ogniw i walcowanych żeberek zamocowanych do ogniw
3. Urządzenie wyrównywające	składa się z poprzecznego resoru płaskiego i dwóch resorów dodatkowych
4. Urządzenie holownicze	sztywny wspornik przyczepowy z uchwytem przesuwanym w płaszczyźnie poziomej i kołkami ustalającymi

Pojemność

1. Zbiornika paliwa głównego	230 l.
2. Zbiornika paliwa silnika rozruchowego . .	7 l.
3. Zbiornika paliwa ogrzewacza	0,5 l.
4. Układu smarowania silnika wysokoprężnego .	27 l.
5. Kadłuba pompy wtryskowej	0,9 l.
6. Miski olejowej silnika rozruchowego . . .	2,5 l.
7. Kadłub reduktora silnika rozruchowego . .	2,0 l.

	Naprzód	W tył
8. Skrzynki biegów i komory stożkowych kół zębatych		40 l.
9. Miski olejowej servo-mechanizmu . . .		6,0 l.
10. Przekładni bocznych		22 l każda)
11. Filtru powietrza silnika traktora		3,5 l.
12. Filtru powietrza silnika rozruchowego . .		0,5 l.
13. Układu chłodzenia		64 l.

Ogólna budowa traktora

Podstawowymi zespołami traktora są: silnik wysokoprężny, napęd i układ nośny.

Silnik i chłodnice są umieszczone z przodu traktora, na podłużnicach ramy, która wraz z kadłubem mechanizmu zwrotnego stanowi szkielet traktora.

Napęd traktora składa się z: sprzęgła głównego, skrzynki biegów, stożkowej przekładni głównej, mechanizmu zwrotnego, przekładni bocznych, servomechanizmu i mechanizmów kierowania.

Sprzęgło główne stanowi osobny zespół umieszczony między silnikiem a skrzynką biegów.

Skrzynka biegów złożona w osobnym kadłubie umocowana jest do przedniej części obudowy mechanizmu zwrotnego.

Przekładnia główna, mechanizm zwrotny i hamulce są umieszczone wewnątrz kadłuba, a servomechanizm na obudowie mechanizmu zwrotnego.

Przekładnie boczne są umocowane do kołnierzy bocznych ścianek kadłuba mechanizmu zwrotnego.

Dźwignie mechanizmu kierowania traktorem są umieszczone przed siedzeniem traktorzysty.

Układ nośny traktora składa się z 2 wózków (lewego i prawego), dwóch gąsienic i poprzecznego resoru wyrównującego.

Elementami przenoszącymi ruch od silnika na koła napędzane są kolejno: sprzęgło główne, skrzynka biegów, przekładnia główna, mechanizm zwrotny i przekładnie boczne.

Skręty traktorem wykonywa się za pośrednictwem osobnych dźwigni, cięgieł i servo-mechanizmu o napędzie hydraulicznym działającym na mechanizm zwrotny.

Servo-mechanizm sterujący bocznymi sprzęgłami, obniża siłę na rękojeściach dźwigni do 5 kg, co w znacznym stopniu ułatwia prowadzenie traktora.

Urządzenie holownicze jest umocowane do tylnej i dolnej ścianki obudowy mechanizmu zwrotniczego.

Podłużny przekrój traktora uwidoczniono na rys. 189.

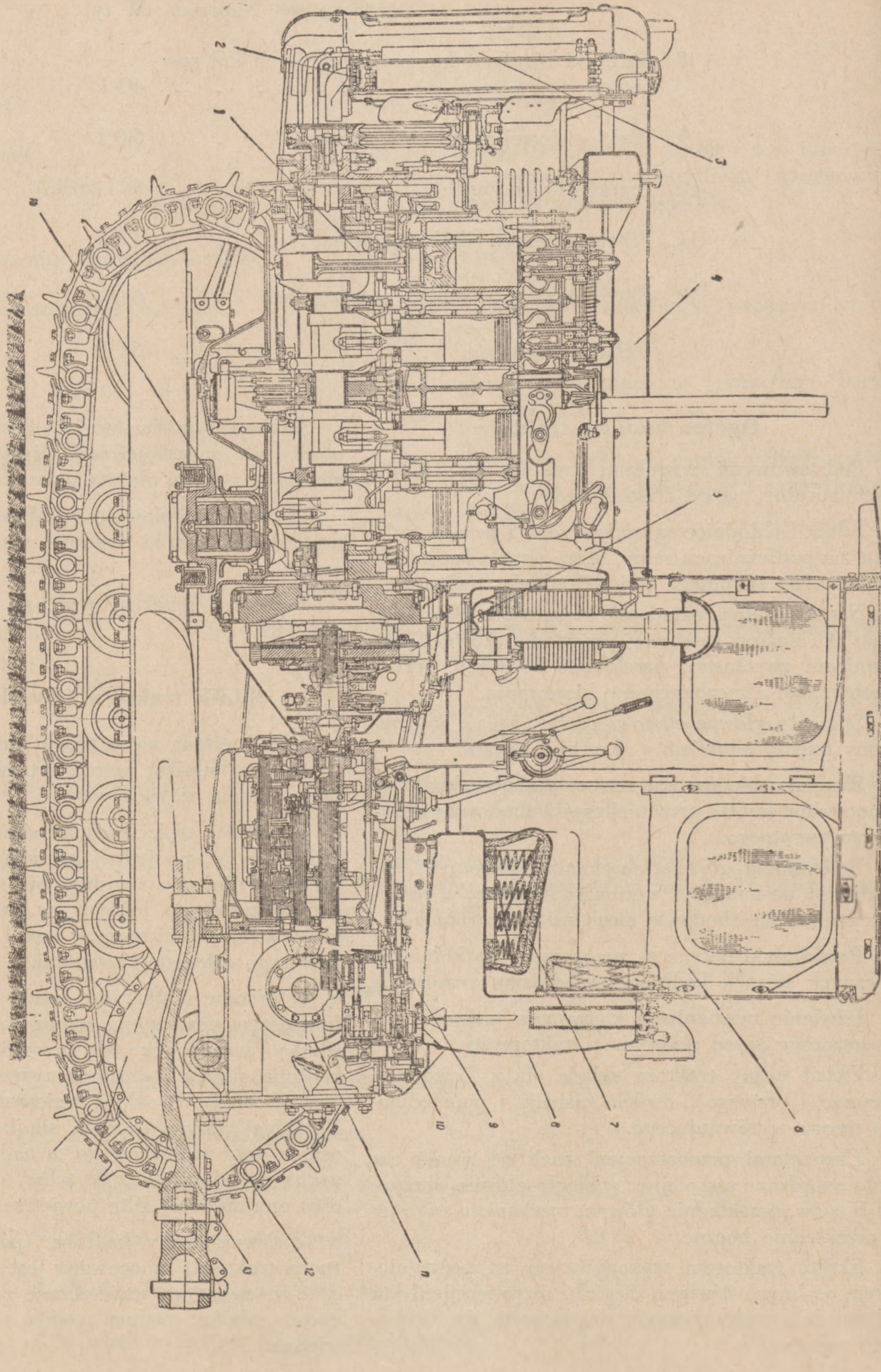
Silnik traktora (wysokoprężny)

Układ składa się z trzech zasadniczych części: właściwego silnika, pompy wtryskowej z regulatorem i silnika rozruchowego.

W górnej części kadłuba silnika są umocowane dwie głowice, po jednej na dwa cylindry. W głowicach cylindrów znajdują się wstępne komory i wtryskiwacze, po jednym na każdy cylinder. Na głowicach są umieszczone części mechanizmu rozrządczego osłonięte kapturami.

Z przodu silnika, do bocznej ścianki głowicy, jest przymocowany na wsporniku zbiornik paliwa silnika rozruchowego, do przedniej zaś płaszczyzny kadłuba silnika — osłona rozrządczych kół zębatych. Z przodu tej osłony umieszczony jest wietrznik. Na tylnej ścianie kadłuba silnika jest umocowana osłona koła zamachowego, a nad nim znajduje się wspornik odprężnika. W tylnej części kadłuba silnika znajduje się filtr powietrza.

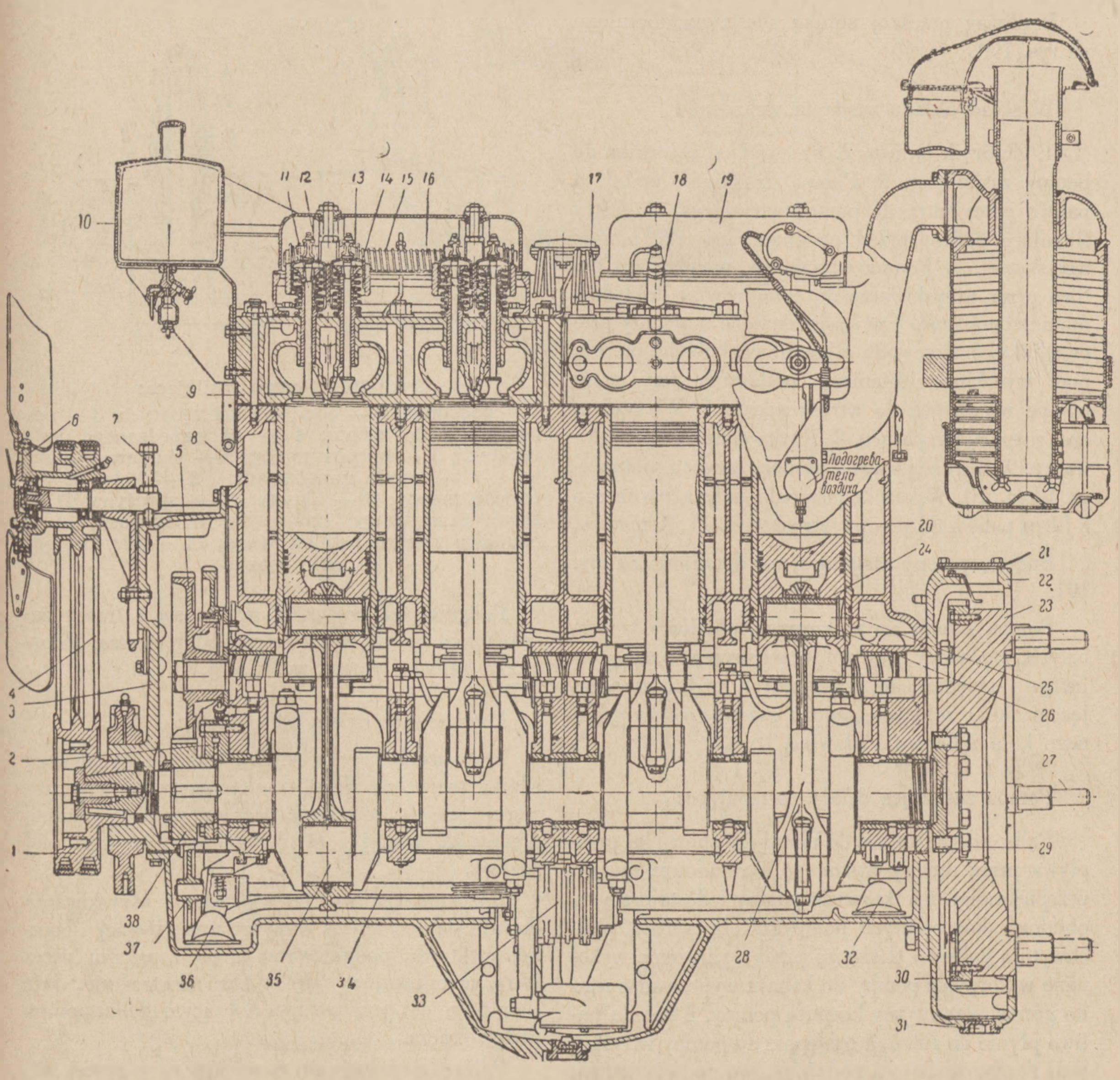
Z lewej strony kadłuba (patrząc w kierunku ruchu traktora) umocowany jest silnik rozruchowy. Z tejże strony są umieszczone rury ssące i wydechowe silnika, pompa wodna i podgrzewacz powietrza.



Rys. 189. Podłużny przekrój traktora:

1 — silnik; 2 — chłodnica wody; 3 — chłodnica olejú; 4 — maska silnika; 5 — sprzęgło główne; 6 — budka kierowcy; 7 — siedzenie; 8 — zbiornik paliwa; 9 — skrzynka biegów; 10 — servo-mechanizm; 11 — mechanizm zwrotny; 12 — przekładnie boczne; 13 — urządzenie holownicze; 14 — wózek; 15 — gąsienica; 16 — poprzeczny resor wyrównywający.

Z prawej strony kadłuba są umieszczone: pompa wtryskowa z regulatorem, płytka rozdzielcza oleju, filtry oleju i odpowietrznik z szyjką wlewu. Z tej samej strony pod wyżej wymienionymi zespołami silnika znajduje się rura odprowadzająca wodę z termostatami.



Rys. 190. Podłużny przekrój silnika Diesla:

1 — koło pasowe; 2 — płytka oporowa; 3 — osłona rozrządczych kół zębatych; 4 — pasy wietrznika; 5 — koło zębate wału rozrządczego; 6 — wietrznik; 7 — śruba regulująca napięcie pasów wietrznika; 8 — górna część kadłuba silnika; 9 — głowica cylindrów; 10 — zbiornik paliwa silnika rozruchowego; 11 — zawór ssący; 12 — sprzęgło zaworu; 13 — miseczka sprężyny; 14 — szklanka; 15 — sprężyna wału; 16 — wał; 17 — rurka tłocząca; 18 — wtryskiwacz; 19 — osłona głowicy; 20 — tuleja cylindra; 21 — pokrywka otworów; 22 — osłona koła zamachowego; 23 — koło zamachowe; 24 — tuleja główki korbowodu; 25 — pierścień; 26 — sworzeń tłoka; 27 — sworzeń koła zamachowego; 28 — korbowód; 29 — śruba mocująca koło zamachowe; 30 — wieniec zębaty; 31 — korek spustowy; 32 — tylny odbiornik oleju; 33 — pompa olejowa; 34 — wałek pompy olejowej; 35 — wał korbowy; 36 — przedni odbiornik oleju; 37 — koło zębate napędu pompy olejowej; 38 — koło zębate wału korbowego.

Do dolnej płaszczyzny kadłuba jest przymocowana pompa olejowa z odbiornikami oleju i miską olejową silnika.

Podłużny przekrój silnika Diesla uwidoczniono na rys. 190.

W skład układu zasilania wchodzą:

1. Zbiornik paliwa. 2. Przewód od zbiornika do pompy zasilającej. 3. Pompa zasilająca, podająca paliwo przez filtry do pompy wtryskowej. 4. Filtry filtrujące paliwo przed podaniem go do pompy wtryskowej. 5. Pompa wtryskowa, wtryskująca paliwo przez wtryskiwacze do cylindrów w dokładnie odmierzonej ilości i w ściśle ustalone momenty pracy silnika. 6. Przewody ciśnieniowe, którymi paliwo, pod wysokim ciśnieniem, podawane jest przez pompę wtryskową do wtryskiwaczy. 7. Wtryskiwacze, rozpylające paliwo. 8. Rurka spustowa wtryskiwaczy. 9. Rurka spustowa górnego zaworu płuczącego filtru. 10. Wskaźnik ciśnienia paliwa płynącego z filtru paliwa do pompy wtryskowej. 11. Armatura.

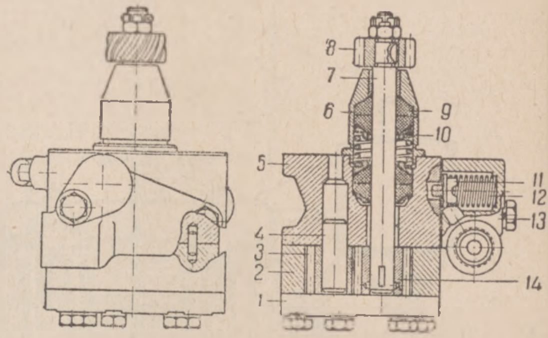
Budowę pompy zasilającej uwidoczniono na rys. 191.

Pompa składa się z: korpusu, obudowy kół zębatych, podstawy, zaworu przelewowego napędzającego i napędzanego, kół zębatych, wałka napędzającego, koła zębatego napędu pompy, osi napędzanego koła zębatego i dławika.

Pompa zasilająca działa następująco:

Paliwo dopływające do pompy ze zbiornika przepływa przez otwory wykonane w obudowie zaworu przepustowego i w korpusie pompy i dostaje się do obudowy kół zębatych pompy. Koła zębate podchwytują paliwo i tłoczą go przez wydrążenie wykonane w korpusie pompy do kanału wyprowadzonego do górnej płaszczyzny korpusu pompy. Z kanału paliwo płynie do filtru, a następnie do pompy wtryskowej. Pompa zasilająca podaje paliwo pod ciśnieniem około 1 atm. Jeśli ciśnienie paliwa wzrośnie ponad normalne, zaczyna działać samoczynny zawór, przez który nadmiar paliwa przelewa się do kanału ssącego obudowy zaworu przelewowego. Z kanałem tym połączony jest drugi kanał zaworu, przez który płynie paliwo z rurki spustowej wtryskiwacza. Na korpusie pompy umocowana jest także rurka spustowa łącząca się z atmosferą, przez którą ścieka paliwo dostające się do obudowy dławika pompy.

Dla ułatwienia rozruchu silnika wysokoprężnego zimą służy podgrzewacz powietrza uwidoczniony na rys. 192 i 193 .



Rys. 191. Pompa zasilająca:
1 — podstawa; 2 — obudowa kół zębatych; 3 — napędzane koło zębate; 4 — oś napędzanego koła zębatego; 5 — korpus pompy; 6 — obudowa dławika; 7 — wałek napędzający; 8 — koło zębate napędu pompy; 9 — dławik; 10 — sprężyna; 11 — zawór przelewowy; 12 — sprężyna zaworu; 13 — obudowa zaworu przelewowego; 14 — napędzające koło zębate.

Podgrzewacz powietrza składa się z trzech zasadniczych części: właściwego podgrzewacza, zbiorniczka paliwa i pompy zasilającej.

Podgrzewacz działa następująco:

Przy uruchomieniu silnika traktora za pomocą silnika rozruchowego do kurka przepustowego rury ssącej silnika wtryskuje się za pomocą ręcznej pompy zasilającej i rozpylacza — rozpylony olej gazowy.

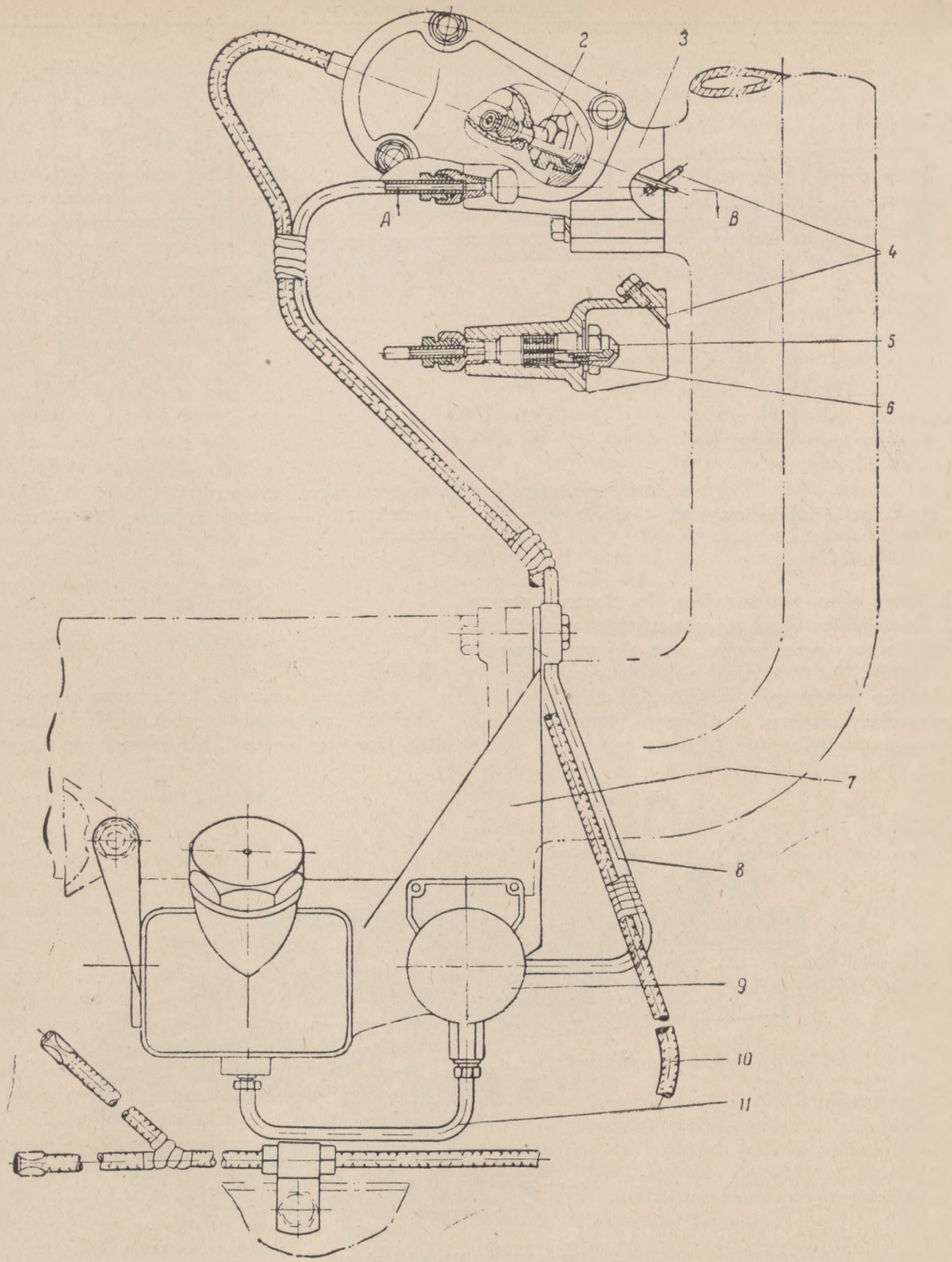
Rozpylone paliwo, po wytrysku z wtryskiwacza dostaje się do miejsca skrzyżowania głównej i bocznej elektrody podgrzewacza i po zapaleniu przez iskrę, przeskakującą między tymi elektrodami, daje snop płomieni przy każdym tłoczącym skoku pompy podgrzewacza.

Paliwo spalające się wewnątrz rury ssącej silnika, ogrzewa powietrze zasysane do cylindrów, co w znacznym stopniu przyspiesza ogrzewanie głowic i cylindrów Diesla przy jego uruchomianiu.

Układ smarowania

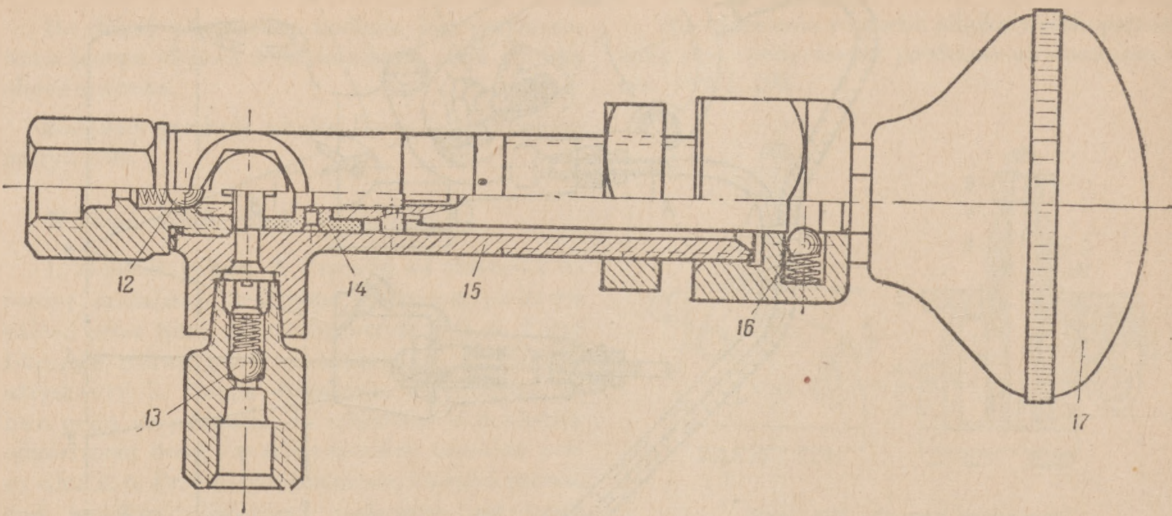
Układ smarowania silnika wysokoprężnego stanowią:

1. Pompa olejowa z dwoma odbiornikami oleju, powodująca krążenie oleju w układzie smarowania.



Rys. 192. Podgrzewacz powietrza:

1 — zbiornik podgrzewacza; 2 — elektroda główna; 3 — korpus podgrzewacza; 4 — elektroda boczna; 5 — wtryskiwacz; 6 — filtr; 7 — wspornik zbiorniczka i pompy; 8 — przewód rurowy prowadzący od pompy do wtryskiwacza; 9 — pompa zasilająca; 10 — przewód od iskrownika do elektrody głównej; 11 — przewód rurowy prowadzący od zbiorniczka do pompy.



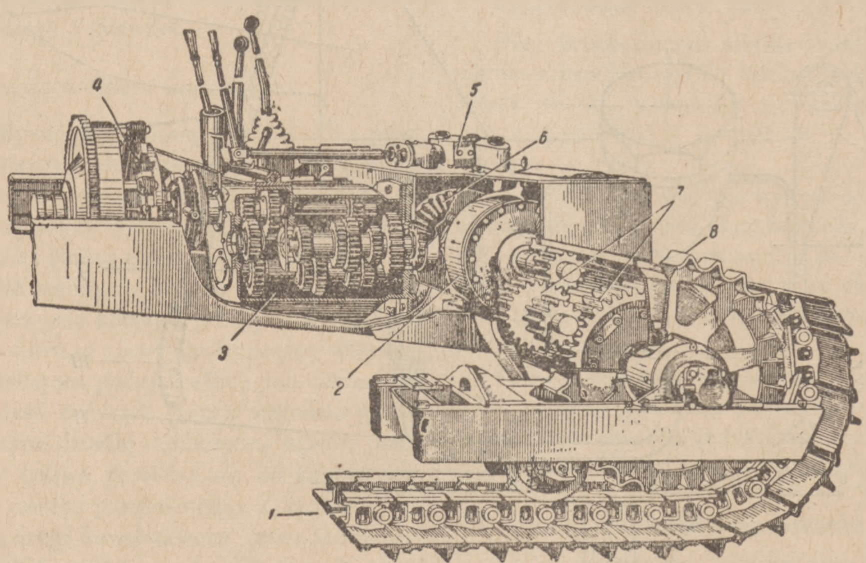
Rys. 193. Zasilająca pompa podgrzewacza powietrza:
12 — zawór ciśnieniowy; 13 — zawór ssący; 14 — tłoczek; 15 — korpus pompy; 16 — ustalacz; 17 — rękojeść.

2. Filtry oleju, oczyszczające olej tłoczony pompą. 3. Rozdzielnica oleju, rozprowadzająca po kanałach olej tłoczony przez pompę, oraz olej przefiltrowany z filtrów. 4. Chłodnica oleju, chłodząca olej w układzie smarowania. 5. Wskaźnik ciśnienia oleju, pokazujący ciśnienie w głównym przewodzie olejowym po wyjęciu go z filtrów.

Napęd traktora

W skład napędu traktora wchodzą następujące zespoły:

1. Sprzęgło główne. 2. Skrzynka biegów. 3. Mechanizm przełączania biegów. 4. Mechanizm zwrotny (sprzęgła boczne). 5. Mechanizm sterowania



Rys. 194. Napęd traktora:
1 — gąsienica; 2 — mechanizm zwrotniczy; 3 — skrzynka biegów; 4 — sprzęgło główne; 5 — servo-mechanizm; 6 — przekładnia główna; 7 — przekładnia boczna; 8 — koło napędzające.

sprzęgłami bocznymi. 6. Hamulec. 7. Przekładnie boczne .

Sprzęgło główne

Sprzęgło główne służy do łagodnego połączenia wału korbowego Diesla z górnym wałem skrzynki biegów. Za pomocą sprzęgła można zatrzymać traktor nie przerywając pracy silnika lub też włączyć bieg i płynnie ruszyć z miejsca. Sprzęgło składa się z trzech tarcz: pędzającej, połączonej z kanałem zamachowym i dwóch pędzonych połączonych z górnym wałem skrzynki biegów.

Włączanie i wyłączanie sprzęgła odbywa się za pomocą dźwigni i cięgieł. Przy przesuwaniu dźwigni sprzęgła ku sobie powstaje tarcie między tarczami sprzęgła. Tarcza napędzająca sprzęga się z tarczami napędzanymi wskutek czego obroty wału Diesla są przekazywane na wał skrzynki biegów. Dla wyłączenia sprzęgła należy przesunąć dźwignie do przodu (od siebie) wówczas tarcza dociskowa zwalnia tarczę pośrednią, która zaczyna swobodnie obracać się w łożysku rolkowym nie obracając wału skrzynki biegów. Dla odsprzęgnięcia tarczy dociskowej od tarczy pośredniej służą sprężyny przynitowane do tarczy dociskowej.

Sprzęgło jest smarowane za pomocą smarownicy, przez którą wtłacza się smar tłocznicą.

Mechanizm zwrotny

Mechanizm zwrotny służy do zawracania traktora i składa się z: stożkowego koła zębatego (napędzanego), wału koła zębatego, łożysk rolkowych, bębnów, kołnierzy, półosi, tarcz i sprężyn.

Mechanizm zwrotny działa następująco:

Przy obracaniu się dolnego wału skrzynki biegów obraca się także i wał stożkowego koła zębatego mechanizmu zwrotnego. Razem z wałem obracają się bębny wewnętrzne ze swoimi tarczami. Każdy bęben wewnętrzny przez tarcie swych tarcz pociąga za sobą tarcze bębna zewnętrznego, a więc i sam bęben. Obroty bębna zewnętrznego przekazywane są przez koła zębate przekładni bocznych na koła napędzające.

Do wykonania skrętu traktorem należy zatrzymać odpowiednią gąsienicę, wówczas zmniejsza się tarcie między tarczami sprzęgieł bocznych i przekazywanie obrotów od wału ustaje. W ten sposób wyłącza się sprzęgło boczne i odpowiednia gąsienica zatrzymuje się. Traktor wykonywa wówczas zwrot w stronę wyłączonego sprzęgła bocznego.

Smarowanie mechanizmu zwrotnego odbywa się przez rozbryzgiwanie oleju przez stożkowe koła zębate. Olej wlewa się przez otwór w szyjce wlewu skrzynki biegów. Poziom oleju mierzy się miernikiem umieszczonym na obudowie skrzynki biegów.

Przekładnie boczne

Przekładnie boczne służą do zmniejszania ilości obrotów napędu i do przekazywania obrotów na koła napędzające traktora a więc i na gąsienice.

Przekładnia boczna działa następująco:

Napędzające koło zębate przekładni bocznej obraca się jako jedna całość z kołnierzem napędzającym i zewnętrznym bębnem sprzęgła bocznego przekazując obroty na podwójne koło zębate. Podwójne koło zębate przekazuje obroty na napędzane koło zębate, które będąc sztywnie połączone z kołem napędzającym traktora obraca go i przekazuje ruch na taśmę gąsienicową.

Rolki podtrzymujące

Rolki podtrzymujące chronią gąsienicę od oblużowania, a także od możliwego podczas jazdy bocznego kołysania.

Przy poruszaniu się taśmy gąsienicowej, górna jej część opiera się o rolki podtrzymujące i przetaczając się, obraca je.

Smarowanie rolek odbywa się przez drążone otwory w ich osiach. Smar wtłacza się do smarownicy umieszczonej w pokrywie rolek.

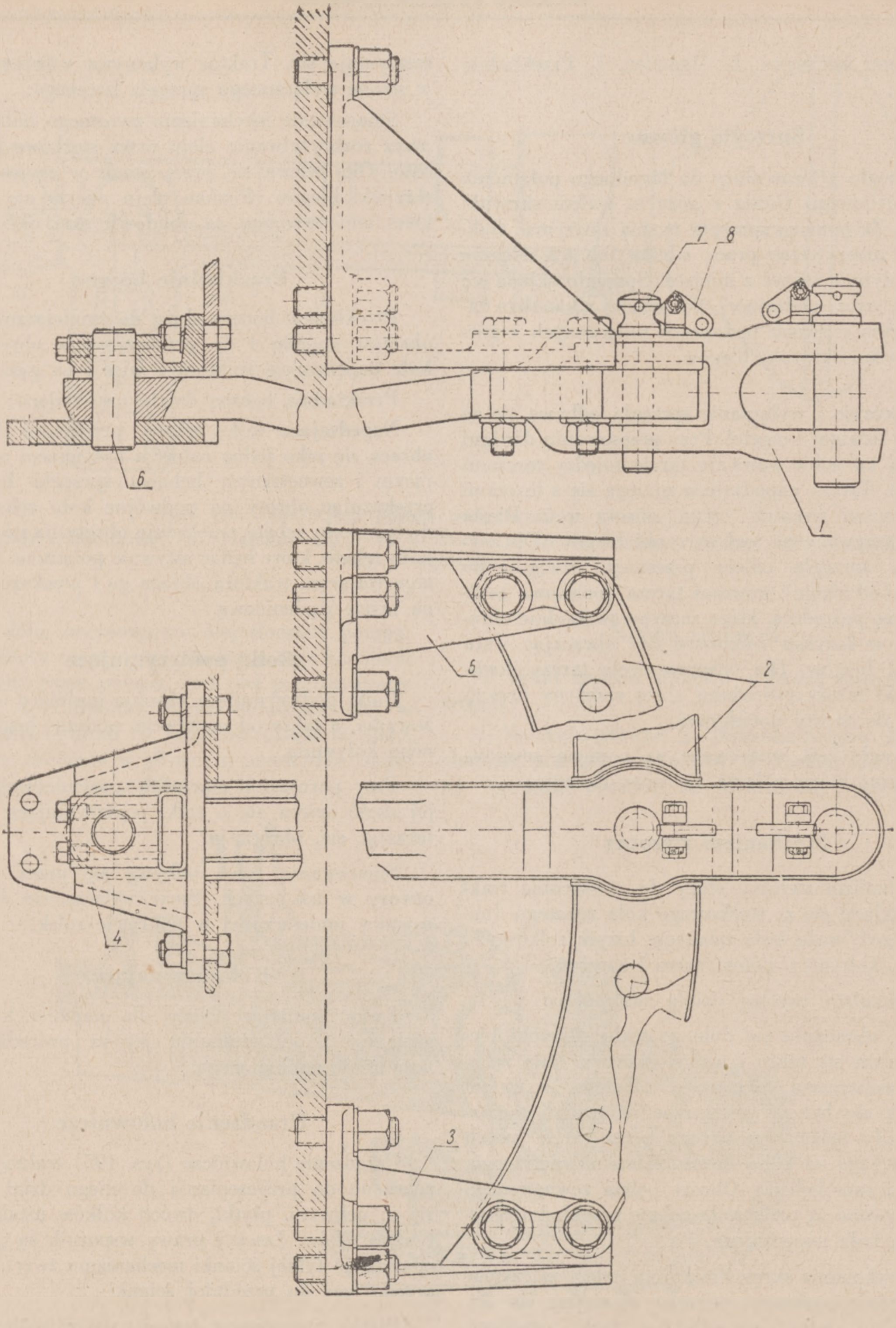
Koło napinające

Koło napinające służy dla nadania kierunku gąsienicy i do napinania jej za pośrednictwem urządzenia napinającego.

Urządzenie holownicze

Urządzenie holownicze (rys. 195) traktora przeznaczone do przyczepiania do niego dział składa się z: uchwytu, płytki, dwóch kołków ustalających i wsporników. Lewy i prawy wspornik są przymocowane do tylnej ścianki mechanizmu zwrotniczego, przedni zaś do przedniej ścianki.

Płytka umocowana jest do wsporników za pomocą czterech śrub. Przedni koniec uchwytu jest przegubowo umocowany do przedniego wspornika.



Rys. 195. Urządzenie holownicze:
1 — uchwyt; 2 — płytka; 3 — wspornik lewy; 4 — wspornik przedni; 5 — wspornik prawy; 6 — oś; 7 — kołek ustalający; 8 — rygiel.

Drugi koniec uchwytu obejmuje płytkę i może przesuwać się po jej łuku w poziomym kierunku.

Uchwyt za pomocą kołka ustalającego może być umocowany na płytce w pięciu różnych położeniach. W widełkowym końcu uchwytu znajduje się drugi kołek ustalający, przeznaczony do spinania dział. Kołki są umocowane na uchwycie za pomocą rygli.

Rozmieszczenie dźwigni kierowania i aparatów mierniczych

1) Kurek zaporowy zbiornika paliwa silnika rozruchowego umieszczony pod maską Diesla w przedniej części.
2) Cięgło przepustnicy powietrza gaźnika.
3) Cięgło przepustnicy mieszanki.
4) Wyłącznik iskrownika, znajduje się na dole pod pompą wodną na korpusie regulatora.
5) Dźwigienka ręcznej regulacji przyspieszania zapłonu znajduje się na iskrowniku. Przy przesunięciu dźwigienki od siebie (do Diesla otrzymujemy zapłon opóźniony, przy przesunięciu zaś do siebie (od Diesla) — zapłon przyspieszony.
6) Dźwignia sprzęgła silnika rozruchowego (przednia dolna dźwignia) znajduje się z lewej strony Diesla.
7) Dźwignia mechanizmu włączenia (koła zębatego) umieszczona jest z tyłu, nad dźwignią sprzęgła.
8) Dźwignia reduktora, znajduje się z prawej strony od dźwigni sprzęgła i Bendixa, nad obudową reduktora. Położenia dźwigni reduktora oznaczone są na jego pokrywie napisami „ редуктор " (reduktor) i „ прямая " (prosta).
9) Wałek dla korby rozruchowej wyprowadzony jest ponad maskę silnika i znajduje się obok rury wydechowej silnika rozruchowego (z lewej strony w kierunku ruchu traktora).
10) Dźwignia mechanizmu odciążającego (odprężnika) umieszczona jest w górnej części kadłub silnika, po lewej stronie Diesla, nad reduktorem silnika rozruchowego. Dla ustawienia dźwigni służą napisy (od góry na dół) „ пуск " (rozruch) „ половина " (połowa) i „ рабочее " (praca).
11) Pompa podgrzewacza powietrza z rękojeścią kulkową umocowana jest na wsporniku zbiornika podgrzewacza. Zbiornik i pompa umieszczone są pod rurą ssącą Diesla (obok dźwigni odprężnika) korpus zaś podgrzewacza na nadlewie rury ssącej i filtru powietrza silnika wysokoprężnego.

Aparaty miernicze — na desce rozdzielczej kierowcy.

1) Wskaźnik ciśnienia oleju.
2) Wskaźnik ciśnienia paliwa.
3) Termometr odległościowy dla mierzenia temperatury wody w układzie chłodzenia Diesla, z odbiornikiem, umieszczonym w obudowie termostatów.
4) Wyłącznik światła tylnych i przednich latarń, lampy w budce kierowcy i gniazdo wtyczki. Drugie gniazdo wtyczki umieszczone jest z tyłu budki kierowcy, pod prawą tylną latarnią.

Dźwignia kierowania traktorem
(rys. 196 i 197)

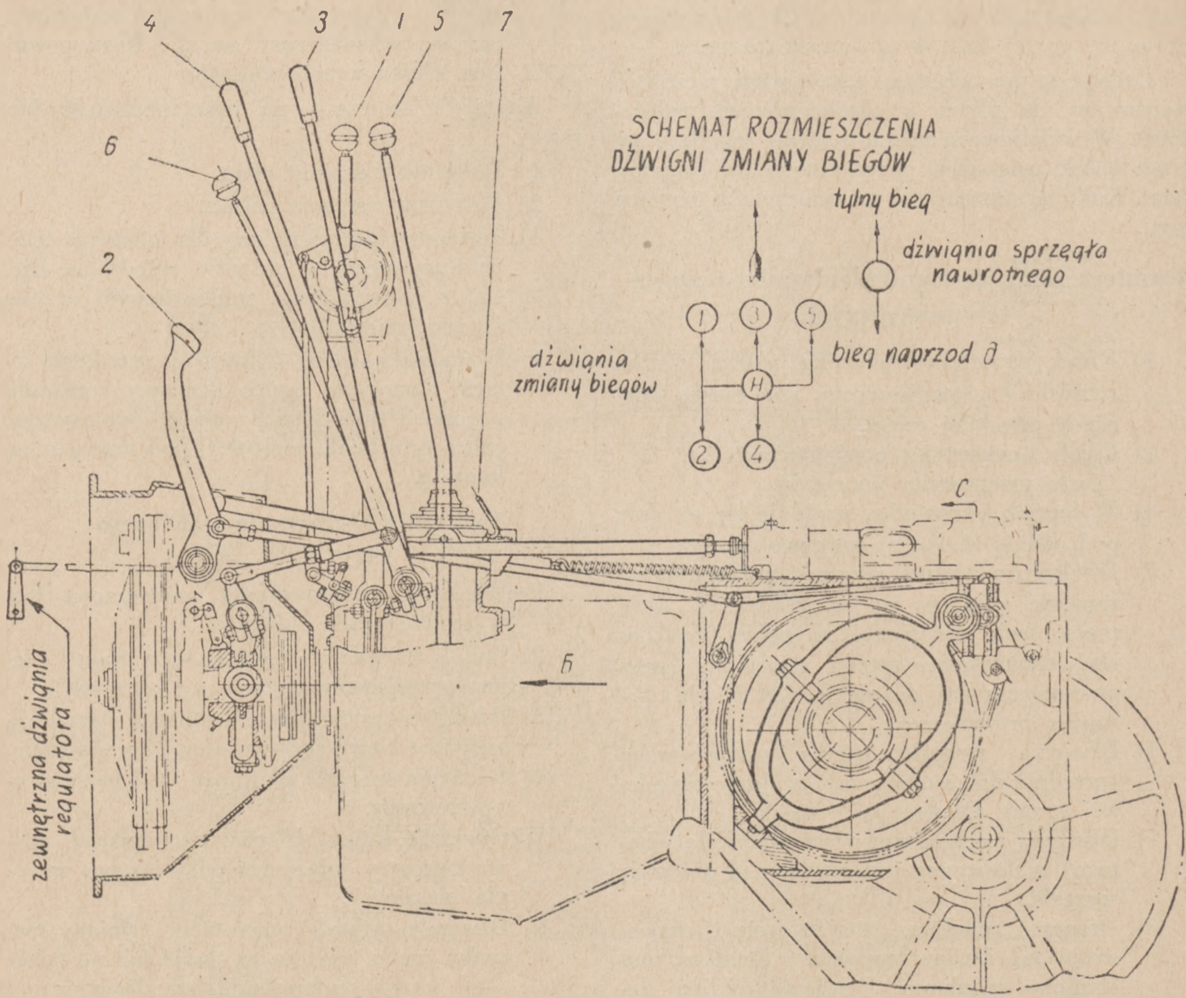
1) Dźwignia przyspiesznika umieszczona jest w środku przed kierowcą.

2) Pedały hamulców znajdują się z prawej i lewej strony przyspiesznika (nieco ku przodowi).

3) Dźwignie mechanizmu zwrotniczego znajdują się przed kierowcą, po prawej i lewej stronie.
4) Dźwignia sprzęgła głównego — z lewej strony kierowcy.
5) Dźwignia zmiany biegów — z prawej strony kierowcy (obok dźwigni prawego sprzęgła bocznego).
6) Dźwignia sprzęgła nawrotnego (zmiany kierunku ruchu traktora na przód lub do tyłu) — z prawej strony (najdalsza dźwignia).
7) Rygiel prawego pedału hamulcowego znajduje się po prawej stronie kierowcy, przy oparciu siedzenia.

Przygotowanie traktora do pracy

Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić ogólny stan traktora w następującej kolejności:
1) Sprawdzić czy wszystkie punkty smarowania są nasmarowane zgodnie z tabelą.
2) Sprawdzić poziom wody w chłodnicy.
3) Sprawdzić poziom paliwa w zbiorniku silnika rozruchowego i w zbiorniku Diesla.
4) Sprawdzić czy kurek głównego przewodu paliwa jest otwarty.
5) Sprawdzić szczelność przewodów paliwa i ich połączeń.
6) Sprawdzić dociągnięcie śrub wszystkich umocowań zewnętrznych.



Rys. 196. Dźwignie kierowania traktorem i aparaty miernicze:
1 — dźwignia przyspiesznika; 2 — pedały hamulców; 3 — dźwignie mechanizmu zwrotnego; 4 — dźwignia sprzęgła głównego; 5 — dźwignia zmiany biegów; 6 — dźwignia sprzęgła nawrotnego.

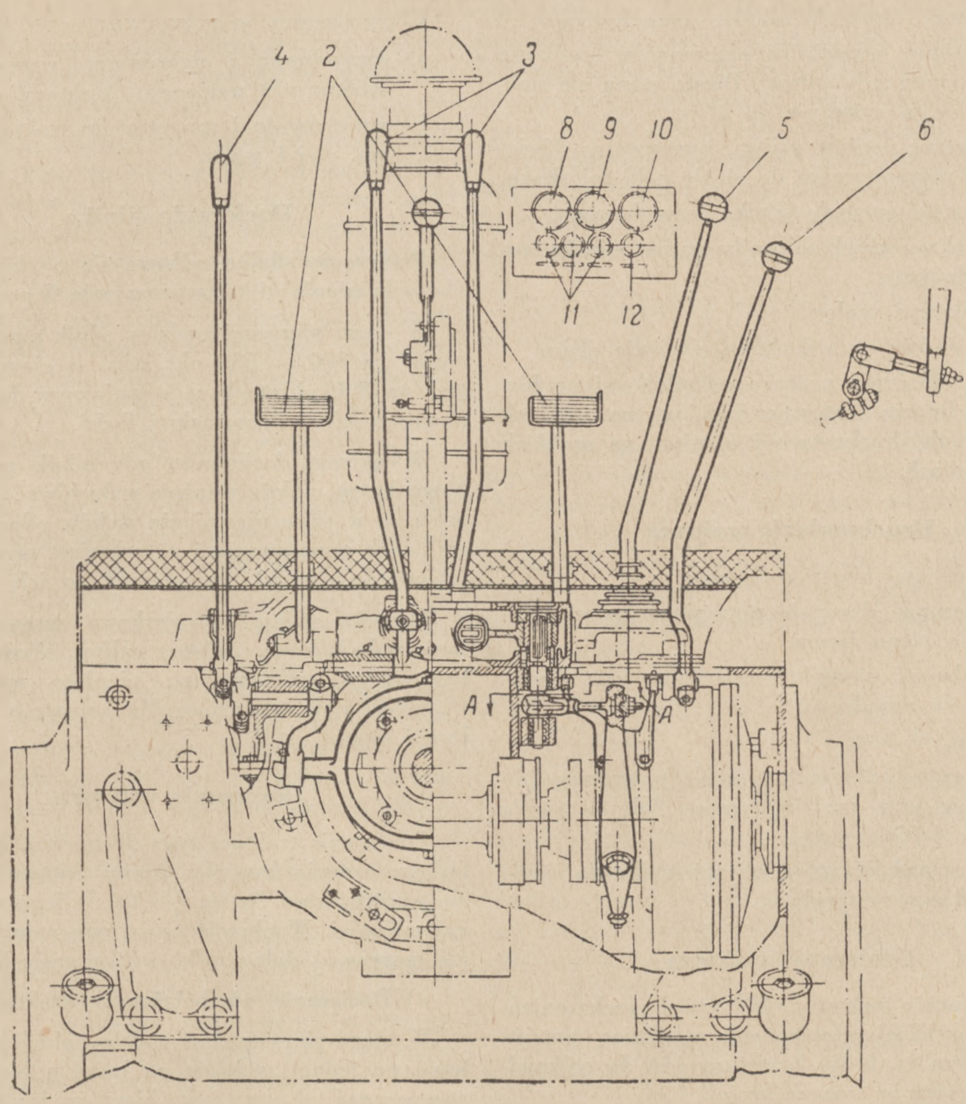
Przygotowanie silnika do rozruchu

1) Ustawić dźwignię zmiany biegów w położenie wyłączenia wszystkich biegów.
2) Wyłączyć sprzęgło główne traktora, przesuwając jego dźwignię do przodu.
3) Przesunąć dźwignię przyspiesznika do przodu.
4) Otworzyć kurek zbiornika paliwa silnika rozruchowego.
5) Włączyć zapłon i ustawić dźwignię przyspieszenia zapłonu w położenie „opóźnienie" jeśli silnik jest rozgrzany, lub też w położenie „przyspieszenie" jeśli silnik jest zimny.
6) Ustawić dźwignię odprężnika w położenie „ПУСК" (rozruch).
7) Włączyć sprzęgło silnika rozruchowego, przesuwając dźwignię od siebie.

Uruchomienie silnika rozruchowego

Dla uruchomienia silnika rozruchowego należy:

1) Włożyć korbę i wolno kręcić do wyczucia suwu sprężania po czym szybko poderwać.



Rys. 197.

7 — rygiel prawego pedału hamulcowego; 8 — wskaźnik ciśnienia oleju; 9 — wskaźnik ciśnienia paliwa; 10 — odległościowy termometr wody; 11 — wyłącznik światła; 12 — gniazdo wtyczki.

W żadnym razie nie należy obracać korbą dookoła. Normalnie silnik daje się uruchomić po dwu lub trzykrotnym poderwaniu korby.

2) Po uruchomieniu silnika przesunąć dźwigienkę iskrownika w położenie „przyspieszenie" i rozgrzać silnik na wolnych i średnich obrotach.

Należy pamiętać, że podczas pracy silnika rozruchowego odbywa się rozgrzewanie Diesla (wody w układzie chłodzenia i powietrza w rurze ssącej) czyli przygotowanie go do rozruchu.

Do rozruchu silnika należy:

1) O ciepłej porze roku przesunąć dźwignię reduktora do siebie, o zimnej porze — z początku od siebie, a po rozgrzaniu się silnika — prosto.
2) Dźwignię mechanizmu włączania Bendix przesunąć do siebie,

3) Włączyć sprzęgło silnika rozruchowego.
4) Dźwignię odprężnika przesunąć w środkowe położenie gdy obroty Diesla staną się normalne, a następnie do góry.
5) Włączyć dopływ paliwa, przesuwając dźwignię przyspiesznika do siebie o ½ jej skoku.
6) Włączyć sprzęgło silnika rozruchowego.
7) Zamknąć kurek zbiornika paliwa silnika rozruchowego.
8) Wyłączyć zapłon.
9) Sprawdzić na wskaźniku ciśnienie oleju.
10) Dać możność popracować silnikowi na biegu luzem, następnie 5 minut na wolnych i średnich obrotach i 5 minut na szybkich obrotach.

Uruchomienie traktora

Dla uruchomienia traktora należy:

1) Przesunąć dźwignię przyspiesznika w położenie biegu luzem.
2) Wyłaczyć sprzęgło przesuwając jego dźwignię do przodu.
3) Włączyć bieg.
4) Przesunąć dźwignie sprzęgła nawrotnego do siebie przy jeździe naprzód lub od siebie przy jeździe w tył.
5) Przesunąć dźwignię przyspiesznika do siebie i włączyć sprzęgło.

Docieranie traktora

Każdy nowy traktor „S-80" przed przekazaniem go do normalnej eksploatacji powinien przejść okres docierania, który konieczny jest do całkowitego dopasowania trących części.

Od należytej eksploatacji i starannej obsługi traktora w tym okresie zależy w znacznym stopniu jego dalsza niezawodna praca.

Docieranie traktora polega na stopniowym jego obciążaniu w ciągu pierwszych 60 godzin pracy. Nie zastosowanie się do wyżej przytoczonych zasad docierania spowoduje szybkie zniszczenie trących powierzchni poszczególnych części traktora, a nawet może być przyczyną ich zatarcia lub złamania.

Przygotowanie traktora do pracy w okresie docierania.

Po otrzymaniu traktora ze składnicy należy odpowiednio przygotować go do pracy w okresie docierania.

Przygotowanie to polega na:

a) sprawdzeniu i dokręceniu wszystkich zewnętrznych umocowań traktora,
b) sprawdzeniu i zaopatrzeniu traktora w paliwo, olej i wodę.

Docieranie silnika

Docieranie silnika odbywa się na biegu luzem (bez obciążenia) i trwa przez całe 2 godziny.

W ciągu pierwszej godziny silnik powinien pracować na 500 — 550 obr./min., w ciągu zaś drugiej na 800 obrotach ze stopniowym doprowadzeniem obrotów do normalnej ilości.

W okresie docierania, gdy silnik pracuje na biegu luzem, należy uważnie wsłuchiwać się w jego pracę, a w razie ujawnienia stuków odnaleźć przyczynę ich powstawania i natychmiast przedsięwziąć odpowiednie kroki, zmierzające do ich usunięcia.

Ponadto należy obowiązkowo sprawdzić działanie wskaźników: ciśnienia paliwa, ciśnienia oleju, termometru wskazującego ciepłotę wody, oraz szczelność połączeń przewodów rurowych wody, paliwa i oleju.

Docieranie traktora

Docieranie traktora trwa 58 godzin. Z początku traktor pracuje bez obciażenia, następnie obciąża się go stopniowo do ⅓, ½, ⅔, ¾ jego maksymalnej nośności. W okresie docierania należy codziennie smarować dolne rolki wózka gąsienicy.

a) Docieranie nieobciążonego traktora.

W ciągu pierwszych 5 godzin należy jeździć kolejno po jednej godzinie na każdym biegu. Jazdę rozpoczynać od pierwszego biegu na średnich obrotach silnika, doprowadzając je stopniowo do normalnych. Jadąc, należy często wykonywać skręty w obie strony. W tym okresie docierania należy co ½ godziny uważnie wsłuchiwać się w pracę kół zębatych napędu i mechanizmu zwrotniczego i usuwać ujawnione niedomagania.

b) Docieranie traktora obciążonego do ⅓ normy.

W ciągu dalszych 5 godzin jeździ się traktorem obciążonym do ⅓ normy, przy czym pierwsze 2 godziny należy jeździć na pierwszym biegu z obciążeniem na haku do 2.800 kg, a przez następne 3 godziny — na drugim biegu z obciążeniem od 1.500 do 1.700 kg.

Ilość obrotów silnika powinna być przy tym normalna. W zastosowaniu praktycznym należy ten okres wykorzystać do przewozów gospodarczych przy pomocy przyczep.

Po upływie pierwszych 10 godzin pracy traktora należy przepłukać miskę olejową silnika, filtry pompy olejowej i filtr powietrza. Dokonać ogólnego przeglądu traktora i jego poszczególnych zespołów, oczyścić i posmarować zgodnie z tabelą smarowania. Następnie dokręcić nakrętki śrub głowicy cylindrów oraz nakrętki rury wydechowej i ssącej silnika Diesla i rozruchowego, sprawdzić regulację zaworów, sprzęgła, hamulców, dźwigni mechanizmu zwrotniczego i napięcia gąsienic.

c) Docieranie traktora obciążonego do ½ normy.

W ciągu pierwszych 15 godzin należy jeździć na drugim biegu przy normalnych obrotach silnika z obciążeniem na haku do 2.500 kg, w ciągu zaś następnych 15 godzin — jeździć na trzecim biegu z obciążeniem do 1.500 kg. W zastosowaniu praktycznym postąpić jak w punkcie „b".

Po 30 godzinach jazdy należy zamienić olej w skrzynce biegów, w przekładni głównej i w przekładniach bocznych. Następnie sprawdzić luz zaworów silnika Diesla i w razie potrzeby — uregulować. Po uruchomieniu silnika sprawdzić słuchowo jego pracę.

d) Docieranie traktora obciążonego do $^2/_3$ i ¾ normy.

Docieranie trwa przez 18 godzin przy czym traktor pracuje na trzecim biegu przy normalnej ilości obrotów silnika i przy obciążeniu do $^2/_3$ i ¾ normy. W praktycznym zastosowaniu docieranie w tym okresie może się odbywać przy holowaniu dział po drogach o twardej nawierzchni.

W ciągu całego okresu docierania należy przeprowadzać normalny codzienny przegląd traktora.

Po ukończeniu docierania zmienić olej w misce silnika.

W okresie docierania traktor powinien się znajdować pod specjalnym doglądem mechanika, a po 60 godzinach docierania może być przekazany do normalnej eksploatacji.

Regulacja traktora

1. Regulacja zaworów silnika wysokoprężnego. odbywa się na ogrzanym silniku. Dla regulacji należy ustawić tłok cylindra regulowanych zaworów w g.m.p. Dźwignie odprężnika przesunąć do góry. Następnie po zluzowaniu nakrętki śruby regulacyjnej należy dokręcać lub odkręcać śrubę, dopóki odległość między wahadłem a zaworem nie wyniesie 0,3 mm. Odległość ta powinna być jednakowa dla obu zaworów (ssącego i wydechowego). Regulację zaleca się przeprowadzać w kolejności pracy cylindrów 1—3—4—2. Sprawdzać i regulować odległość zaworów należy obowiązkowo po każdym zdjęciu głowicy cylindrów.

2. Regulacja odległości w mechanizmie odprężnika.

Regulacja odległości między wahadłami a końcówkami drążków odprężnika odbywa się przy ustawieniu dźwigni odprężnika w górne położenie. Odległość ta powinna wynosić od 0,6 do 0,75 mm. Odległość sprawdza się za pomocą szczelinomierza. Dla regulacji należy zluźnić przeciwnakrętkę i odkręcając lub dokręcając końcówkę drążka, ustalić normalną odległość. Sprawdzać odległość należy po każdorazowej zmianie lub sprawdzeniu odległości zaworów.

3. Regulacja napięcia pasów wietrznika.

Dla regulacji należy zluźnić trzy nakrętki, za pomocą których wspornik osi wietrznika umocowany jest do obudowy rozrządczych kół zębatych. Zluźnić przeciwnakrętkę śruby regulacyjnej przechodzącej przez oś koła pasowego wietrznika. Obracać śrubą regulacyjną dotąd, dopóki pas, przy naciśnięciu na niego w środkowej części, nie ugnie się na 4,0 cm.

4. Regulacja zaworów silnika rozruchowego.

Odbywa się normalnie, jak na zwykłym silniku samochodowym, za pomocą śruby regulacyjnej. Normalna odległość między trzonkiem zaworu a łbem śruby regulacyjnej powinna wynosić 0,2 mm.

5. Ustawienie zapłonu silnika rozruchowego.

Dla ustawienia zapłonu należy wykręcić świece z pierwszego cylindra i obracając wał korbowy za pomocą korby rozruchowej, ustawić go w takie położenie, aby przy suwie, sprężania w pierwszym cylindrze znaczek wytłoczony na obwodzie koła zamachowego „ заж " (zapłon) zbiegł się ze znaczkiem znajdującym się na obudowie sprzęgła; przy

tym znaczek znajdujący się na dużym kole zębatym iskrownika powinien się zbiegnąć z kreską umieszczoną na celuloidowym „oczku" pokrywy iskrownika. Jeśli znaczki iskrownika nie zbiegną się, należy po zluźnieniu dwóch śrub mocujących iskrownik, obracać nim w jedną lub drugą stronę dopóki znaczki się nie zbiegną, w przeciwnym razie uregulować znaczki na zdjętym iskrowniku i po uregulowaniu ustawić iskrownik na silniku. Przy ponownym ustawianiu iskrownika znaczki na kole zamachowym i sprzęgle powinny także znajdować się w położeniu zbieżności, odpowiadającym suwowi sprężania w pierwszym cylindrze.

Regulacji należy dokonywać przy ustawieniu dźwigienki na przyspieszony zapłon (do siebie).

6. Regulacja sprzęgła głównego

— odbywa się w następującej kolejności:

— wyłączyć sprzęgło, przesuwając jego dźwignie ku przodowi;

— ustawić dźwignie zmiany biegów w położenie wyłączenia;

— zdjąć pokrywę otworu kontrolnego obudowy sprzęgła;

— obracać sprzęgło za krzyżak dookoła osi dopóki śruba ściągająca krzyżaka znajdzie się w położeniu wygodnym do odkręcania;

— włączyć jeden z biegów;

— obrócić krzyżak sprzęgła o kilka stopni w kierunku przeciwnym obracaniu się koła zamachowego tj. zbliżyć krzyżak do tarczy dociskowej;

— po włączeniu sprzęgła sprawdzić regulację według siły nacisku na dźwignię sprzęgła, która normalnie powinna wynosić 15 — 20 kg. Sprzęgła nie należy dociągać tak mocno by przy włączeniu trzeba było używać siły obu rąk. Sprzęgło powinno być dociągnięte o tyle, by nie miało poślizgu przy pracy traktora pod pełnym obciążeniem. Dla zluźnienia sprzęgła obracamy krzyżak w kierunku obrotów koła zamachowego;

— umocować za pomocą nakrętki śrubę ściągającą krzyżaka i sprawdzić regulację podczas pracy traktora z obciążeniem.

7. Regulacja mechanizmu zwrotnego.

Całkowity luz rękojeści dźwigni mechanizmu zwrotnego (licząc od końcowego położenia przedniego dźwigni do początku wyłączenia) powinien wynosić po regulacji 135—165 mm. W czasie eksploatacji, w miarę zużycia tarcz sprzęgłowych, luz ten stopniowo maleje. Nie wolno dopuszczać do zmniejszenia się luzu do 75 mm.

Regulację przeprowadza się w następującej kolejności:

— zatrzymać silnik lub wyłączyć sprzęgło;

— otworzyć oba otwory kontrolne znajdujące się w tylnej części obudowy mechanizmu zwrotnego. Regulować można także przez górne otwory;

— zluźnić przeciwnakrętkę widełek regulacyjnych i obracając nakrętkę kulistą. ustalić normalny luz dźwigni;

— po uregulowaniu umocować nakrętkę kulistą za pomocą przeciwnakrętki i zasłonić otwory kontrolne.

8. Regulacja hamulców odbywa się w miarę zużywania się taśm hamulcowych, które naciąga się za pomocą specjalnej nakrętki regulacyjnej, umieszczonej na widełkach. Taśmy hamulcowe powinny być tak naciągnięte, aby po wyłączeniu sprzęgła bocznego i odpuszczeniu pedału hamulca na 150 — 190 mm jego skoku traktor mógł wykonać ostry skręt. Dla naciągnięcia taśmy hamulcowej obraca się główkę nakrętki regulacyjnej w kierunku posuwania się wskazówek zegara (patrząc z przodu). Dobrze uregulowane taśmy hamulcowe przy zwolnionych pedałach sprzęgła nie powinny dotykać bębnów.

Odległość między taśmą hamulcową a bębnem reguluje się przez zluzowanie śruby ustalającej, umieszczonej na dnie obudowy mechanizmu zwrotniczego. Po uregulowaniu, należy dokręcić śrubę do oporu, a następnie odkręcić o 1 — 1½ obroty i zabezpieczyć nakrętką. Śruba ta podtrzymuje taśmę hamulcową od dołu i utrzymuje należytą odległość między taśmą a bębnem.

9. Regulacja stożkowych łożysk rolkowych koła pędnego.

Normalny luz osiowy tulei koła pędnego w łożyskach rolkowych wynosi 0,4 mm.

Dla regulacji należy rozwinąć taśmę gąsienicową, zdjąć rygiel nakrętki regulacyjnej łożyska rolkowego koła napędzającego i zluźnić śrubę ściągającą łożysko (rygiel i śruba znajdują się pod spodem łożyska). Następnie należy dokręcić do oporu nakrętkę regulacyjną obracając jednocześnie koła

napędzające o 3—4 obroty (nakrętkę dokręcać w kierunku przeciwnym posuwania się wskazówek zegara). Następnie zluźnić nakrętkę regulacyjną o trzy ząbki (o 1/8 obrotu). Nakrętki regulacyjnej nie należy obracać więcej niż o 1/8 obrotu w kierunku posuwania się wskazówek zegara, aby nie zwiększać luzu osiowego łożysk stożkowych, który może zniszczyć uszczelki koła napędzającego. Do dokręcania nakrętek regulacyjnych używa się klucza o długości ramienia 1,5 m.

10. Regulacja napięcia gąsienic.

Napięcie gąsienicy sprawdza się przez unoszenie jej drążkiem nad górną rolką podtrzymującą. Gąsienica jest prawidłowo uregulowana jeśli daje się unieść nad górną rolkę na 40—50 mm (rys. 10).

Regulacja odbywa się następująco:

- zdjąć fartuch koła napinającego;
- zluźnić nakrętki widełek koła napinającego;
- obracając śrubę regulacyjną urządzenia napinającego doprowadzić napięcie gąsienicy do normalnego;
- przesunąć traktor do przodu i tyłu dla równomiernego rozłożenia napięcia gąsienicy;
- sprawdzić regulację powtórnie, dokręcić nakrętki widełek koła napinającego i założyć fartuch.

W celu zapobieżenia odkręcaniu się śruby regulacyjnej z napinającego wspornika, należy dbać aby odległość między widełkami koła napinającego a kierującym wspornikiem śruby regulacyjnej nie przewyższała 210 mm.

Ogólne wskazówki obsługi

Dla zachowania ciągłości pracy traktora należy stosować się do następujących wskazówek obsługi:

1. Codziennie sprawdzać stan zewnętrznych umocowań poszczególnych części traktora. Śruby, nakrętki i przeciwnakrętki powinny być mocno dociągnięte i zabezpieczone zawleczkami.

Szczególnie należy sprawdzać dokręcenie śrub mocujących:

- pokrywki rolek nośnych do ramy wózka gąsienicowego,
- żeberka gąsienicy i wsporniki rolek podtrzymujących,
- zbiornik paliwa i wsporniki błotników do podłużnic ramy,
- a także nakrętek widełek urządzenia napinającego i nakrętek wieszaków resoru przedniego.

Po każdych 120 godzinach pracy należy sprawdzać zamocowania:

- urządzenia holowniczego,
- głównego przewodu filtru powietrza do rury ssącej,
- łap silnika wysokoprężnego,
- przedniej opony.

2. Śruby i nakrętki należy dokręcać odpowiednimi kluczami znajdującymi się w zestawie narzędzi. Do wykręcania nakrętek i śrub nie wolno używać przecinaka i młotka. Przy dokręcaniu nie przedłużać rękojeści klucza za pomocą rury lub drugiego klucza.

Śruby i nakrętki należy dokręcać ostrożnie, by nie zerwać gwintu.

3. Traktorzysta powinien dbać, by zestaw narzędzi był zawsze kompletny, a narzędzia sprawne.

4. W żadnym wypadku nie należy zmieniać ustawienia regulatorów.

5. Dawać silnikowi wolne obroty, jeśli pracuje bez obciążenia.

6. Nie dopuszczać do przeładowania traktora skutkiem czego może nastąpić przedwczesne zużycie silnika, mechanizmów napędu i układu nośnego. Nie przegrzewać silnika.

7. Utrzymywać traktor w czystości.

8. Stawiając traktor na noc lub na dłuższy okres czasu pod gołym niebem, należy zakrywać otwory rur wydechowych drewnianymi zaślepkami.

9. Po każdych 120 godzinach pracy otwierać kurek spustowy zbiornika paliwa silnika wysokoprężnego i spuszczać osad.

Podczas eksploatacji traktora kategorycznie zabrania się:

- wlewać zimną wodę do przegrzanego silnika,
- uruchamiać traktor za pomocą holowania,
- czyścić, smarować lub regulować zespoły traktora w czasie ruchu,
- całkowicie obciążać traktor w okresie docierania a także pracować;
- przy ciśnieniu oleju na wskaźnikach poniżej 0,5 kg/cm²,

— z wrzącą wodą w chłodnicy lub przy temperaturze wody w chłodnicy poniżej +50° Celsjusza,

— z uszkodzoną lub zdjętą chłodnicą oleju,

— z uszkodzonymi lub zdjętymi filtrami: powietrza, paliwa i servo-mechanizmu,

— bez elementów filtrujących filtru dokładnej filtracji oleju, oraz

— z częściowo włączonym sprzęgłem.

Obsługa traktora w okresie zimowym

Przy eksploatacji traktora zimą należy dbać o łatwy rozruch silnika i przedsiębrać wszelkie środki, by nie zamrozić traktora.

Obsługa układu chłodzenia napełnionego antyfryzem.

Przy temperaturze powietrza poniżej zera, należy napełniać układ chłodzenia mieszaniną spirytusową lub antyfryzem.

Jeśli stosujemy mieszaninę spirytusową, należy okresowo sprawdzać rozczyn, utrzymując właściwy stosunek wody i spirytusu. Rozczyn sprawdza się według ciężaru właściwego za pomocą areometru.

Procentowy stosunek mieszaniny uwidoczniono w tabeli:

Procentowy stosunek (wg objętości) mieszaniny		Mieszanina spirytusu denaturowanego	
Wody	Spirytusu	Temperatura zamarzania mieszaniny	Ciężar właściwy mieszaniny
90	10	—3	0,988
80	20	—7	0,987
70	30	—12	0,968
60	40	—19	0,957
50	50	—28	0,943

Stosując antyfryz należy przestrzegać następujących zasad:

a) przy temperaturze powietrza do —35° C należy brać 45% wody i 55% glikolu etylenowego;

b) zimnego antyfryzu wlewać o 6% mniej niż wody (według objętości), ponieważ antyfryz przy nagrzewaniu ma zdolność do rozszerzania się.

c) dla przyspieszenia rozgrzania silnika wysokoprężnego należy przed wlaniem antyfryzu ogrzać go w zamkniętym naczyniu do temperatury nie przewyższającej + 80° C;

d) korzystając z antyfryzu należy pamiętać, że jest to silnie trujący płyn i zasysanie go przez usta jest niedopuszczalne;

e) (sprawdzać okresowo jakość antyfryzu) (po każdych 25 — 30 godz. pracy) i dolewać go do układu chłodzenia. Pierwszy raz (po sprawdzeniu) dolewamy antyfryz, a za każdym następnym razem — czystą wodę.

Obsługa układu chłodzenia napełnionego wodą.

Napełnianie układu chłodzenia wodą odbywa się w następującej kolejności:

— otworzyć korek spustowy na rurze wodnej chłodnicy i korek umieszczony z lewej strony traktora;

— wlać do układu 2 — 3 kubły wody, ogrzanej do temperatury 60 — 80° C;

— zamknąć zawór i korek i napełnić układ wodą ogrzaną do temperatury 80—90° C;

— sprawdzić czy wirnik pompy wodnej nie jest przymarznięty (obrócić wał silnika Diesla korbą rozruchową przy włączonym urządzeniu Bendix silnika rozruchowego).

Podczas pracy sprawdzać i utrzymywać temperaturę wody, która nie powinna być poniżej 50° C; chłodnicę i maskę silnika okrywać pokrowcem.

Przy zatrzymaniu traktora na dłuższy czas (np. na noc) obowiązkowo spuszczać wodę z układu chłodzenia. Przy spuszczaniu wody traktor należy postawić z nieznacznym pochyleniem do przodu (2—4°).

Dla spuszczania wody należy:

— otworzyć oba korki spustowe;

— otworzyć korek spustowy umieszczony na pokrywce komory wodorozdzielczej silnika (z lewej strony silnika);

— przy końcu spuszczania wody obracać wał silnika korbą rozruchową (z włączonym urządzeniem Bendix) w ciągu 5—10 sekund;

— po spuszczeniu wody korek na rurze wodnej chłodnicy pozostawić otwarty, a korek spustowy komory wodorozdzielczej zamknąć.

Obsługa układu zasilania

Przy temperaturze powietrza poniżej —5° C, należy stosować zimowe paliwo dieslowe. Przy temperaturze poniżej —20° C do paliwa dieslowego dodaje się 10% nafty traktorowej. Naftę należy mieszać z paliwem przed wlaniem do zbiornika.

Obsługa układu smarowania

1. Przy zatrzymaniu traktora na dłuższy okres czasu, należy spuszczać olej z kadłuba silnika natychmiast po zatrzymaniu traktora.

2. Do kadłuba silnika wlewać olej ogrzany do temperatury 70—80° C.

3. Nie uruchomiać silnika ze skrzepniętym olejem.

4. Przy temperaturze powietrza poniżej —10° C, olej w servo-mechanizmie należy rozcieńczać naftą w stosunku: 75% oleju silnikowego 6 i 25% nafty.

5. Przy temperaturze powietrza — 20° C należy:

a) koła napinające, łożyska oporowe, dolne i górne rolki gąsienicy smarować świeżym olejem silnikowym;

b) olej w skrzynce biegów i przekładniach bocznych rozcieńczać paliwem dieslowym w stosunku 75% oleju silnikowego 18 i 25% paliwa.

Sprawdzanie i przygotowanie ogrzewacza powietrza

Do sprawdzania i przygotowania ogrzewacza powietrza należy wykonać następujące czynności:

1. Zdjąć zbiorniczek paliwa ogrzewacza powietrza razem z pompą i przepłukać czystym paliwem dieslowym. Sprawdzić stan skórzanych mankietów pompy i posmarować je olejem stosowanym do silnika Diesla.
2. Założyć zbiorniczek na miejsce i wlać przez płócienną szmatkę 0,5 l. paliwa dieslowego.
3. Odłączyć ogrzewacz powietrza (nie odłączając rurki dopływu paliwa i przewodów) od rury ssącej i obrócić go tak, by otwory rozpylające wtryskiwacza były odwrócone od silnika.
4. Sprawdzić odległość między główną i bocznymi elektrodami. Odległość powinna wynosić 4—5 mm.
5. Podając paliwo pompą — sprawdzić działanie wtryskiwacza. Przy złym rozpylaniu paliwa, należy wtryskiwacz wyjąć i, nie rozbierając, umyć czystym paliwem; następnie umyć filtr i rozpylacz. Otwór rozpylacza oczyścić cienkim stalowym drutem ∅ 0,3 mm.
6. Jeśli wtryskiwacz działa sprawnie, należy uruchomić silnik rozruchowy i sprawdzić działanie ogrzewacza. Przy pracy silnika na biegu luzem, sprawdzić ukazywanie się iskry między elektrodami ogrzewacza powietrza.
7. Sprawdzić spalanie się paliwa, które po wyjściu z wtryskiwacza powinno palić się długim płomieniem przy każdym tłoczącym suwie pompy ogrzewacza. Dla uniknięcia pożaru sprawdzać należy na otwartym powietrzu.

Rozruch silnika zimą

W okresie chłodów przed uruchomieniem silnika należy:

1. Sprawdzić ukazywanie się iskry na świecach silnika rozruchowego. Na świecach może się gromadzić wilgoć lub nieodparowane paliwo. Takie świece należy oczyścić i nalać na elektrody benzyny; następnie benzynę podpalić i zaczekać dopóki całkowicie się nie spali.
2. Na krótko przed uruchomieniem wlać do zbiorniczka silnika rozruchowego benzyny o temperaturze pokojowej.
3. Obrócić ręcznie korbą rozruchową (nie włączając zapłonu i nie podając paliwa) kilkakrotnie silnik rozruchowy Diesla w celu sprawdzenia czy wirnik pompy wodnej nie jest przymarznięty.
4. Uruchomić silnik rozruchowy.
5. Rozpocząć rozgrzewanie silnika Diesla obracaniem jego wału przez reduktor, korzystając przy tym z ogrzewacza powietrza. W tym celu należy:

a) przed zazębieniem się koła zębatego urządzenia „Bendix" z wieńcem zębatym koła zamachowego Diesla, przesunąć od siebie do oporu dźwignię przełączania reduktora i ustawić ją w położenie z napisem „reduktor". Dźwignię odprężnika ustawić w położenie „rozruch" i włączyć sprzęgło silnika rozru-

chowego. Z chwilą gdy wał Diesla zacznie obracać się z normalną szybkością, przesunąć dźwignię odprężnika w położenie z napisem „połowa“, gdy silnik rozruchowy w tym położeniu dźwigni odprężnika będzie w stanie obrócić wał silnika Diesla, należy dźwignię odprężnika przesunąć w położenie z napisem „praca“.

b) gdy silnik Diesla zacznie normalnie pracować należy, za pośrednictwem pompy ogrzewacza powietrza, podać paliwo przez wtryskiwacz do rury ssącej Diesla. Gdy Diesel się rozgrzeje — przełączyć reduktor w położenie bezpośrednie (napis — „priamaja“). Następnie nacisnąć na pedał przyspiesznika i silnik Diesla zacznie pracować.

TABLICA SMAROWANIA DLA TRAKTORA „STALINIEC 80“

1	2	3	4	5	6
1	Kadłub pompy wtryskowej (pojemność 0,9 l.)	1	Po każdych 120 godz. pracy sprawdzić poziom oleju. Napełniać aż do krawędzi wlewu. Zmiany oleju dokonywać po każdych 240 godz. pracy. Przed zalaniem świeżego oleju starannie przemyć kadłub.	A — 10	A — 6
2	Miska olejowa silnika (pojemność 27 l.)	1	Po każdych 10 godz. pracy i przed każdym uruchomieniem silnika sprawdzać poziom oleju w misce olejowej za pomocą wskaźnika poziomu. Oleju dolewać do górnej kreski wskaźnika poziomu. Po każdych 120 godz. pracy dokonywać zmiany oleju. Olej spuszczać z miski olejowej, chłodnicy oleju i filtrów przy ciepłym silniku. Mycia miski olejowej dokonywać wg wskazań instrukcji. Olej nalewa się przez wlew z prawej strony silnika. Po nalaniu świeżego oleju uruchomić silnik i dać mu przepracować około 2 min Po zatrzymaniu sprawdzić ponownie poziom oleju i w razie potrzeby uzupełnić.	Olej dieslowy letni	Olej dieslowy zimowy
3	Odpowietrznik silnika	1	Przemyć wkład w nafcie po każdych 240 godz. pracy. Po przemyciu nalać w odwietrznik 0,1 oleju i poczekać aż olej ścieknie. Odwietrznik ustawić na miejsce.		
4	Filtry oleju	2	Zmiany oleju w filtrach dokonywać przy każdej zmianie oleju w silniku. Elementy zewnętrzne filtra przemywać w nafcie, wewnętrzne zaś zamieniać po każdych 240 godz. pracy.		
5	Filtr powietrza (pojemność 3,5 l.)	1	Przemyć filtr i zmienić olej w zależności od zawartości pyłu w powietrzu w okresach 10—60 godz. pracy silnika. Zapełnić filtr powietrza do pierścieniowego paska. Po 60—120 godz. pracy silnika przemyć naftą poszczególne elementy i siatki filtru.	A — 10 lub przefiltrowany odpracowany olej silnika.	A — 6
6	Prądnica	1	Smarować podczas naprawy.		
7	Miska olejowa silnika rozruchowego (pojemność 2,5 l)	1	Przed uruchomieniem sprawdzić poziom oleju w misce olejowej za pomocą wskaźnika poziomu. Poziom oleju uzupełnić do górnej kreski wskaźnika. Po każdych 40 godz. pracy dokonywać zmiany oleju. Przed zalaniem świeżego oleju. miskę przemyć.	A — 10	A — 6
8	Odwietrznik silnika rozruchowego	1	Jednocześnie ze zmianą oleju w silniku przemyć odwietrznik naftą a następnie zwilżyć go olejem.		

1	2	3	4	5	6
9	Filtr powietrza silnika rozruchowego (pojemność 0,5 l)	1	Przemyć i zmienić olej w zależności od zawartości kurzu w powietrzu w okresach 60—120 godz. Dolną odejmowaną część filtru zapełnić olejem do poziomu górnej krawędzi dolnego pierścienia. Co każde 240 godzin pracy dokonywać płókania filtru w nafcie.	A — 10 lub przefiltrowany odpracowany olej silnika.	A – 6
10	Iskrownik (magneto)	1	Smarować co 2000 godz. pracy silnika traktora.	Olej kostny lub turbinowy.	
11	Tulei sprzęgła silnika rozruchowego	1	Zalewać w olejarkę na kadłubie mufy sprzęgła co każde 10 godz. pracy.	A — 10	A — 6
12	Oś dźwigni tulei sprzęgła silnika rozruchowego	1	Smarować tłocznicą co każde 120 godzin po 2—3 ruchy tłocznicą.	Nigrol letni	A 18
13	Kadłub reduktora silnika rozruchowego (pojemność 2 l)	1	Co 240 godz. sprawdzać poziom oleju w kadłubie reduktora. W razie potrzeby uzupełniać do krawędzi wlewu. Zmiany oleju dokonywać co każde 1000 godz. pracy. Przed zalaniem świeżego oleju przemyć kadłub naftą. Jednocześnie ze zmianą oleju przemyć odwietrznik.	Mieszanina 60% solidol i 40% A — 18	
14	Łożysko przedniej opory silnika	1	Smarować tłocznicą co każde 120 godzin.	j. w.	
15	Łożysko wietrznika	1	Smarować tłocznicą co każde 120 godzin.	j. w.	
16	Górna tuleja pionowego wałka korby rozruchowej silnika rozruchowego	1	j. w.	j. w.	
17	Kadłub przekładni stożkowych urządzenia rozruchowego silnika rozruchowego	1	Co każde 120 godz. sprawdzić poziom oleju. W razie potrzeby dolać do połowy obudowy przekładni. Przepłukać i zmieniać olej co każde 1000 godzin pracy.	Nigrol letni.	A — 18
18	Łożysko środkowej tarczy mufy sprzęgła	1	Smarować co każde 10 godz. po 8—10 ruchów tłocznicy.	Mieszanina 60% solidol i 40% A — 18	
19	Widły tulei sprzęgła	1	j. w.	j. w.	
20	Tuleja włączająca	1	Smarować co każde 10 godzin po 8—10 ruchów tłocznicy. Smarownica znajduje się z tyłu otworu kontrolnego na kadłubie mufy sprzęgła.	j. w.	
21	Skrzynka biegów i przekładni stożkowych (pojemność 40 l)	1	Co każde 120 godzin pracy sprawdzić poziom oleju za pomocą wskaźnika poziomu. W razie potrzeby uzupełnić do górnej kreski wskaźnika. Wymiany oleju dokonywać co 1000 godzin pracy. Przed zalaniem świeżego oleju przemyć kadłub naftą.	Nigrol letni.	A — 18

1	2	3	4	5	6
22	Reduktory boczne (pojemność 22 l)	2	Jak w pkt. 21	jak w pkt. 21	
23	Dźwignie, wałki i pedały	7	Smarować tłocznicą co 10 godzin pracy (2—3 ruchy tłocznicy).	Mieszanina 60% solidol 40%	A — 18
24	Łożyska oporowe sprzęgieł bocznych	2	Co każde 120 godzin smarować tłocznicą (12—14 ruchów tłocznicy). Smarownice znajdują się na kadłubie sprzęgieł bocznych w tyle traktora.	j. w.	
25	Kadłub serwomechanizmu (pojemność 6,0 l)	1	Sprawdzić poziom oleju w kadłubie co każde 120 godzin pracy. W razie potrzeby uzupełnić do poziomu paska filtru, osadzonego we wlewie kadłuba, z tyłu traktora. Olej zmieniać co każde 1000 godzin. Przy zmianie oleju przemyć filtr. Korek spustowy znajduje się w dole kadłuba serwomechanizmu. Celem dostania się doń należy odkryć tylny otwór kadłuba sprzęgieł bocznych.	A — 10	A — 6
26	Łożyska wózków gąsienicowych	2	Napełnić 3—4 ruchami tłoka tłocznicy co każde 120 godzin pracy.	Mieszanka 60% solidol i 40%	A — 18
27	Dolne rolki	10	Napełnić 6—8 ruchami tłoka tłocznicy co każde 60 godzin, a przy pracy w błocie i wodzie co 10 godzin.	j. w.	
28	Górne rolki	4	Napełniać 6—8 ruchami tłoka tłocznicy co każde 120 godz.	j. w.	
29	Pędne koła naciągowe gąsienic	2	j. w.	j. w.	
30	Kułaki wózka na półosiach pędnych kół naciągowych.	2	Smarować tłocznicą co każde 10 godzin, aż do ukazania się świeżego smaru.	Mieszanina 60% solidol 40%	A — 18
31	Korek zbiornika paliwa	1	Wykręcić korek zbiornika paliwa, rozebrać go, przemyć siatkę, zmoczyć ją w oleju, a następnie złożyć i wkręcić do zbiornika. Przemywać po każdych 60—240 godzinach pracy traktora w zależności od zawartości kurzu w powietrzu.		
32	Dźwignie i przeguby, różne elementy nie posiadające smarowniczek		Smarować co każde 60 godzin. Dla uniknięcia brudu i starego smaru należy je uprzednio przemyć naftą.		

Uwaga. W zależności od pory roku i okresu użytkowania dane powyższe winny być uzupełniane przepisami o użytkowaniu traktora w tych okresach.

SPIS TABEL

SPIS

źródeł wykorzystanych dla opracowania niniejszego numeru „Przeglądu Samochodowego"

1. Awtomobil — opisatielnyj kurs F. M. Żigarew i inni 1949 r.
2. Sowietskie awtomomili — sprawocznik W. J. Anochin 1950 r.
3. Awtomobil — miesięcznik — 1949—1950 r.
4. Awtomobilnaja i traktornaja promyszlennost' — miesięcznik 1950 r.
5. Raboczije procesy i korbiuracja w awtomobilnych dwigateliach J. M. Lenin — 1947 r.
6. Awtomobil M-20 „Pobieda" N. A. Kuniajew — 1950 r.
7. Remont dwigatielej awtomobilej GAZ-51 i M-20 — Szneider — 1949 r.
8. Awtomobil GAZ-51 — Klinkowsztej i Makiejew — 1949 r.
9. Sprawocznik awtotransportnyj
10. Instrukcja obsługi samochodów 3,5 t. Star-20 (tymczasowa)
11. Instrukcja obsługi samochodu ZIS-150

PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

Warunki ogłaszania prac w „Przeglądzie Samochodowym"

1. Prace do druku przesyłać pod adresem: „Przegląd Samochodowy" — Warszawa, ul. Filtrowa 2/4. Departament Wojsk Samochodowych MON.

2. Prace muszą być pisane na maszynie z podwójnym odstępem między wierszami, po jednej stronie arkusza, z pozostawieniem 2 cm marginesu i miejsca wolnego pod tytułem dla uwag redakcji.

3. Praca musi być podpisana pełnym nazwiskiem i imieniem, z podaniem stopnia wojskowego i adresu.

4. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni.

5. Redakcja przyjmuje jedynie prace dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona Redakcji „Przeglądu Samochodowego" do czasu otrzymania ewentualnej odpowiedzi odmownej nie może być zgłoszona redakcji innego czasopisma.

6. O powodach nieprzyjęcia artykułu do druku redakcja zawiadamia autora pisemnie zwracając jednocześnie artykuł.

7. Przyjętych do druku materiałów — redakcja nie zwraca.

8. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych oraz terminologii wojskowej, jak też skracania przyjętych do druku artykułów, nie naruszając jednak zasadniczych myśli w nich zawartych.

9. Zasadnicze wynagrodzenie autorskie za wiersz wynosi od 35 gr do 75 gr. Za prace wybitnej wartości redakcja może honorarium podwyższyć.

10. Dostarczone przez autora oryginalne szkice, wykresy itp. są honorowane jak odpowiednia ilość stron druku (lub części stronicy), jeżeli nadają się do reprodukcji. Szkice i ryciny wymagające przerysowania (poprawienia itp.) przez kreślarza są honorowane indywidualnie, zależnie od ilości pracy włożonej przez autora i kosztów przerysowania.

Nie są honorowane szkice, ryciny i fotografie nie będące oryginalną pracą autora (np. wycinki z gazet, przedruki z innych pism, afisze itp.). Szkice należy rysować w dwukrotnym wymiarze w stosunku do wielkości, jaka ma być przedstawiona w „Przeglądzie Samochodowym". To samo dotyczy liter i oznaczeń użytych do opisania szczegółów szkicu Wszelkie rysunki i szkice muszą być wykonane czarnym tuszem i na kalce.

REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY

Drukarnia Wyd. MON w Łodzi — zam. 28 D-2-12874